

# অধ্যায়-১৩: ঘন জ্যামিতি

**প্রশ্ন ১** একটি নিরেট ধাতব সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা ৪ সে.মি., ভূমির ব্যাসার্ধ ৬ সে.মি। উক্ত কোণককে গলিয়ে ৪ সে.মি. ব্যাসের কয়েকটি নিরেট গোলক প্রস্তুত করা হল। [স. বো. ১৭]

- ক. প্রতিটি গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২  
খ. কোণকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
গ. কয়টি নিরেট গোলক তৈরি করা যাবে নির্ণয় কর। ৪

## ১ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে, গোলকের ব্যাস = ৪ সে.মি.  
∴ গোলকের ব্যাসার্ধ,  $R = \frac{4}{2}$  সে.মি. = ২ সে.মি.  
∴ গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল =  $4\pi R^2$  বর্গ একক  
=  $4 \times 3.1416 \times 2^2$  বর্গ সে.মি.  
= 50.27 বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

**খ** দেওয়া আছে, সমবৃত্তভূমিক কোণকের ব্যাসার্ধ,  $r = 6$  সে.মি. এবং উচ্চতা,  $h = 8$  সে.মি.  
∴ হেলানো উচ্চতা,  $l = \sqrt{h^2 + r^2} = \sqrt{8^2 + 6^2}$  সে.মি.  
=  $\sqrt{100}$  সে.মি. = 10 সে.মি.  
∴ কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r (l + r)$  বর্গ একক  
=  $3.1416 \times 6(10 + 6)$  বর্গ সে.মি.  
= 301.5936 বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

**গ** কোণকের আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$  ঘন একক =  $\frac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 8$  ঘন সে.মি.  
= 96 $\pi$  ঘন সে.মি.

নিরেট গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3} \pi R^3$  ঘন একক  
=  $\frac{4}{3} \times \pi \times 2^3$  ঘন সে.মি. [□  $R = 2$  সে.মি.]  
=  $\frac{32\pi}{3}$  ঘন সে.মি.

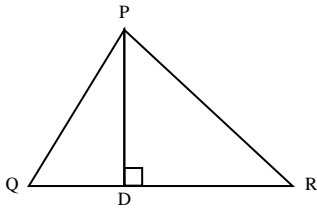
ধরি, কোণকটি গলিয়ে  $n$  সংখ্যক গোলক তৈরি করা যাবে।

প্রশ্নমতে,  $96\pi = n \left( \frac{32\pi}{3} \right)$

বা,  $n = \frac{96\pi \times 3}{32\pi}$

∴  $n = 9$ টি (Ans.)

## প্রশ্ন ২



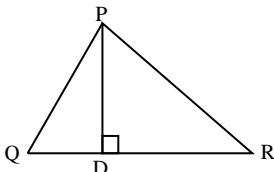
$\Delta PQR$  এর  $\angle R$  একটি সূক্ষ্মকোণ এবং  $PD \perp QR$ . [স. বো. ১৬]

- ক. ত্রিভুজের পরিকেন্দ্র ও ভরকেন্দ্র বলতে কী বোঝ? ২  
খ. উদ্দীপকের আলোকে প্রমাণ কর যে,  $PQ^2 + 2QR \cdot DR = PR^2 + QR^2$ . ৪  
গ.  $DR = 6$  cm,  $PD = 4$  cm হলে,  $DR$  ও  $PD$  কে একটি আয়তক্ষেত্রের যথাক্রমে দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ ধরে ঐ আয়তক্ষেত্রকে  $DR$  বাহুর সাপেক্ষে একবার ঘোরালে উৎপন্ন ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

## ২ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** ত্রিভুজের পরিকেন্দ্র : ত্রিভুজের যেকোনো দুই বাহুর লম্ব সমদ্বিখণ্ডক যে বিন্দুতে ছেদ করে তাকে ত্রিভুজের পরিকেন্দ্র বলে।  
ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র : ত্রিভুজের মধ্যমাগুলো যে বিন্দুতে ছেদ করে ঐ বিন্দুকে ত্রিভুজটির ভরকেন্দ্র বলা হয়।

## খ



**বিশেষ নির্বচন:** এখানে,  $\Delta PQR$  এর  $\angle R$  একটি সূক্ষ্মকোণ,  $PD \perp QR$  এবং  $\angle R$  এর বিপরীত বাহু  $PQ$ , অপর দুই বাহু যথাক্রমে  $QR$  ও  $PR$ । প্রমাণ করতে হবে যে,  $PQ^2 + 2QR \cdot DR = PR^2 + QR^2$ .

**প্রমাণ:**  $\Delta PQD$  এ  $\angle PDQ =$  এক সমকোণ  
∴  $PQ^2 = PD^2 + QD^2 \dots \dots$  (i) [পীথাগোরাসের উপপাদ্য]

আবার,  $\Delta PDR$  এ  $\angle PDR =$  এক সমকোণ

∴  $PR^2 = PD^2 + DR^2 \dots \dots \dots$  (ii)

কিন্তু,  $QD = QR - DR$

(i) নং সমীকরণ হতে পাই,

$PQ^2 = PD^2 + (QR - DR)^2$   
=  $PD^2 + QR^2 + DR^2 - 2QR \cdot DR$   
=  $(PD^2 + DR^2) + QR^2 - 2QR \cdot DR$   
=  $PR^2 + QR^2 - 2QR \cdot DR$  [(ii) নং থেকে]

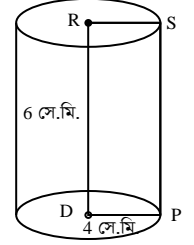
∴  $PQ^2 + 2QR \cdot DR = PR^2 + QR^2$  (প্রমাণিত)

## গ

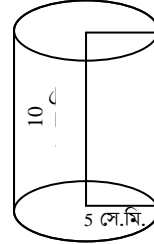
দেওয়া আছে,  
 $DR = 6$  সে.মি.  
 $PD = 4$  সে.মি.

এখন,  $DR$  ও  $PD$  কে একটি আয়তক্ষেত্রের যথাক্রমে দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ ধরে ঐ আয়তক্ষেত্রকে  $DR$  বাহুর সাপেক্ষে একবার ঘোরালে একটি সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডার উৎপন্ন হয় যার ব্যাসার্ধ,  $r = PD = 4$  সে.মি. এবং উচ্চতা,  $h = DR = 6$  সে.মি.

আমরা জানি,  
সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল  
=  $2\pi r (r + h)$  বর্গ একক  
=  $2 \times 3.1416 \times 4(4 + 6)$  বর্গ সে.মি.  
= 251.33 বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)  
এবং সিলিন্ডারের আয়তন =  $\pi r^2 h$  ঘন একক  
=  $3.1416 \times 4^2 \times 6$  ঘন সে.মি.  
= 301.59 ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)



## প্রশ্ন ৩



[সি. বো. ১৭]

- ক. সিলিন্ডারের ভূমির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২  
খ. সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল এবং সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
গ. একটি গোলক আকৃতির বল সিলিন্ডারের ভেতর ঠিকভাবে এঁটে যায়। সিলিন্ডারের অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

## ৩ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে, সিলিন্ডারের ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 5$  সে.মি.

∴ সিলিন্ডারের ভূমির ক্ষেত্রফল =  $\pi r^2$  বর্গ একক  
=  $3.1416 \times 5^2$  বর্গ সে.মি.  
= 78.54 বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

## খ

দেওয়া আছে, সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ,  $r = 5$  সে.মি. এবং উচ্চতা,  $h = 10$  সে.মি.

∴ সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2\pi r h$  বর্গ একক  
=  $2 \times 3.1416 \times 5 \times 10$  বর্গ সে.মি.  
= 314.16 বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

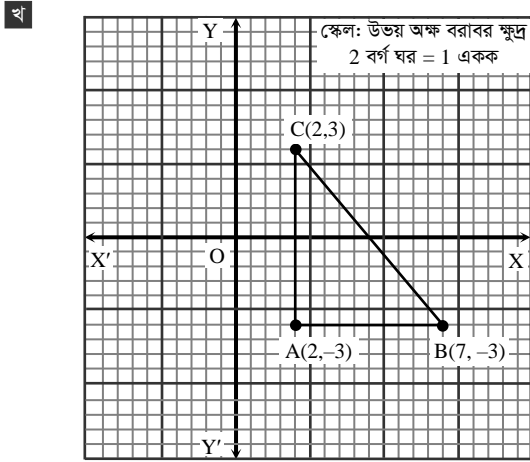
সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2\pi r (r + h)$  বর্গ একক  
=  $2 \times 3.1416 \times 5(5 + 10)$  বর্গ সে.মি.  
= 471.24 বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

গ সিলিন্ডারের আয়তন  $= \pi r^2 h$  ঘন একক  
 $= 3.1416 \times 5^2 \times 10$  ঘন সে.মি. [  $r = 5$  সে.মি. এবং  $h = 10$  সে.মি. ]  
 $= 785.4$  ঘন সে.মি. (প্রায়)  
যেহেতু গোলক আকৃতির বলটি সিলিন্ডারের ভিতর ঠিকভাবে এটে যায়,  
তাই গোলকের ব্যাসার্ধ হবে সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধের সমান।  
 $\therefore$  গোলকের ব্যাসার্ধ,  $R = 5$  সে.মি.।  
 $\therefore$  গোলকের আয়তন  $= \frac{4}{3} \pi R^3$  ঘন একক  
 $= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 5^3$  ঘন সে.মি.  $= 523.6$  ঘন সে.মি. (প্রায়)  
 $\therefore$  সিলিন্ডারের অনধিকৃত অংশের আয়তন  
 $= (785.4 - 523.6)$  ঘন সে.মি.  
 $= 261.8$  ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

প্রশ্ন 8 A(2, -3), B(7, -3) এবং C(2, 3) [দি. বো. ১৬]  
ক. BC রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২  
খ. বিন্দুদ্বয় ছক কাগজে স্থাপন কর এবং প্রমাণ কর যে, এরা একটি সমকোণী ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু। ৪  
গ. AB কে অক্ষ ধরে  $\triangle ABC$  কে একপাক ঘোরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তার সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

৪ নং প্রশ্নের সমাধান

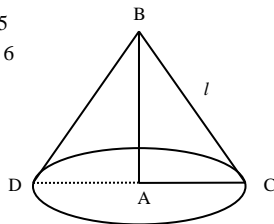
ক দেওয়া আছে, B(7, -3) এবং C(2, 3)  
 $\therefore$  BC রেখার ঢাল  $= \frac{-3-3}{7-2} = \frac{-6}{5}$  (Ans.)



ছক কাগজে XOY' কে x অক্ষ এবং YOY' কে y অক্ষ এবং O মূলবিন্দু ধরে A(2, -3), B(7, -3) ও C(2, 3) বিন্দুগুলো স্থাপন করি। পেন্সিল দিয়ে AB, AC ও BC যোগ করি। তাহলে ABC একটি ত্রিভুজ উৎপন্ন হয়।

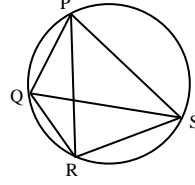
এখানে,  $AB = \sqrt{(7-2)^2 + \{-3-(-3)\}^2} = \sqrt{5^2 + 0^2} = 5$   
 $\therefore AB^2 = 25$   
 $BC = \sqrt{(7-2)^2 + \{-3-3\}^2} = \sqrt{5^2 + (-6)^2} = \sqrt{25 + 36} = \sqrt{61}$   
 $\therefore BC^2 = 61$   
এবং  $AC = \sqrt{(2-2)^2 + \{-3-3\}^2} = \sqrt{0^2 + (-6)^2} = \sqrt{36} = 6$   
 $\therefore AC^2 = 36$   
 $\therefore AB^2 + AC^2 = 25 + 36 = 61 = BC^2$   
 $\therefore AB^2 + AC^2 = BC^2$   
 $\therefore \triangle ABC$  একটি সমকোণী ত্রিভুজ যার  $\angle A = 90^\circ$ ।  
A (2, -3), B (7, -3) এবং C(2, 3) বিন্দুগুলো একটি সমকোণী ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু। (প্রমাণিত)

গ 'খ' থেকে পাই,  $AB = 5$   
 $BC = \sqrt{61}$  এবং  $AC = 6$



চিত্রে AB কে অক্ষ ধরে  $\triangle ABC$  কে একপাক ঘোরানোর ফলে BCD সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হয়েছে। যার উচ্চতা  $AB = h = 5$  একক। ভূমির ব্যাসার্ধ,  $AC = r = 6$  একক এবং হেলানো উচ্চতা  $BC = l = \sqrt{61}$  একক  
 $\therefore$  সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল  $= \pi r (r + l)$  বর্গ একক  
 $= 3.1416 \times 6 (6 + \sqrt{61})$   
 $= 260.32$  বর্গ একক (প্রায়) (Ans.)

প্রশ্ন ৫

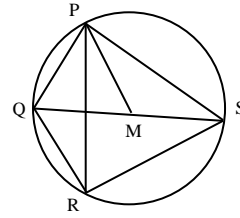


চিত্রে  $PR = 10$  সে.মি. এবং  $QS = 8$  সে.মি. [ক্. বো. ১৭]  
ক. প্রদত্ত চিত্র কোন উপপাদ্যকে সমর্থন করে? উপপাদ্যটি লিখ। ২  
খ. প্রমাণ কর যে,  $PR \cdot QS = PQ \cdot RS + PS \cdot QR$ . ৪  
গ. PR এবং QS দুইটি ঘনকের ধারের দৈর্ঘ্য হলে, তাদের ক্ষেত্রফলের অনুপাত নির্ণয় কর। ৪

৫ নং প্রশ্নের সমাধান

ক প্রদত্ত চিত্র টলেমির উপপাদ্যকে সমর্থন করে।  
টলেমির উপপাদ্য : বৃত্তে অন্ডুল্লিখিত কোণ চতুর্ভুজের কর্ণদ্বয়ের অন্ড গত আয়তক্ষেত্র ঐ চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুদ্বয়ের অন্ড্র্গত আয়তক্ষেত্রের সমষ্টির সমান।

খ



বিশেষ নির্বচন: মনে করি বৃত্তে অন্ডুল্লিখিত PQRS চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুগুলো যথাক্রমে PQ ও RS এবং QR ও PS। PR এবং QS চতুর্ভুজটির দুইটি কর্ণ। প্রমাণ করতে হবে যে,  $PR \cdot QS = PQ \cdot RS + QR \cdot PS$ .

অঙ্কন:  $\angle QPR$  কে  $\angle SPR$  এর ছোট ধরে নিয়ে P বিন্দুতে PR রেখাংশের সাথে  $\angle QPR$ -এর সমান করে  $\angle SPM$  আঁকি যেন PM রেখা QS কর্ণকে M বিন্দুতে ছেদ করে।

প্রমাণ: অঙ্কন অনুসারে  $\angle QPR = \angle SPM$

উভয়পক্ষে  $\angle RPM$  যোগ করে পাই,

$\angle QPR + \angle RPM = \angle SPM + \angle RPM$

অর্থাৎ,  $\angle QPM = \angle RPS$

এখন  $\triangle PQM$  ও  $\triangle PRS$  এর মধ্যে,

$\angle QPM = \angle RPS$

$\angle PQS = \angle PRS$  [একই বৃত্তাংশস্থিত কোণ সমান বলে]

এবং অবশিষ্ট  $\angle PMQ =$  অবশিষ্ট  $\angle PSR$

$\therefore \triangle PQM$  ও  $\triangle PRS$  সদৃশকোণী।

$\frac{QM}{RS} = \frac{PQ}{PR}$

অর্থাৎ,  $PR \cdot QM = PQ \cdot RS$  .....(i)

আবার,  $\triangle PQR$  ও  $\triangle PMS$  এর মধ্যে

$\angle QPR = \angle SPM$  [অঙ্কন অনুসারে]

$\angle PSM = \angle PRQ$  [একটি বৃত্তাংশস্থিত কোণ সমান বলে]

এবং অবশিষ্ট  $\angle PQR =$  অবশিষ্ট  $\angle PMS$

$\therefore \triangle PQR$  ও  $\triangle PMS$  সদৃশকোণী।

$\frac{PS}{PR} = \frac{MS}{QR}$

অর্থাৎ,  $PR \cdot MS = QR \cdot PS$  .....(ii)

এখন সমীকরণ (i) ও (ii) যোগ করে পাই,

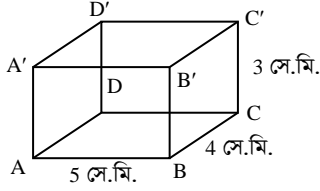
$PR \cdot QM + PR \cdot MS = PQ \cdot RS + QR \cdot PS$

বা,  $PR (QM + MS) = PQ \cdot RS + QR \cdot PS$

$\therefore PR \cdot QS = PQ \cdot RS + QR \cdot PS$  [যেহেতু  $QM + MS = QS$ ] (প্রমাণিত)

- গ দেওয়া আছে,  $PR = 10$  সে.মি.  
 $QS = 8$  সে.মি.  
 $PR$  ধার বিশিষ্ট ঘনকের ক্ষেত্রফল  $= 6PR^2 = 6 \times (10)^2$  বর্গ সে.মি.  
 $= 600$  বর্গ সে.মি.  
আবার,  $QS$  ধারবিশিষ্ট ঘনকের ক্ষেত্রফল  $= 6QS^2 = 6 \times (8)^2$  বর্গ সে.মি.  
 $= 384$  বর্গ সে.মি.  
 $\therefore$  ঘনক দুটির ক্ষেত্রফলের অনুপাত  $= 600 : 384 = 25 : 16$  (Ans.)

প্রশ্ন ৬



- ক. চিত্রের ঘনবস্তুর আয়তন নির্ণয় কর।  
খ. তিনটি নিরেট ধাতব গোলকের ব্যাসার্ধ যথাক্রমে  $AB$ ,  $BC$  ও  $CC'$ । গোলক তিনটিকে গলিয়ে একটি নিরেট নতুন গোলকে পরিণত করা হলো। এর ব্যাসার্ধ এবং সমগ্র পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।  
গ. ঘনবস্তুর  $ABCD$  তলটিকে বৃহত্তম বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর।

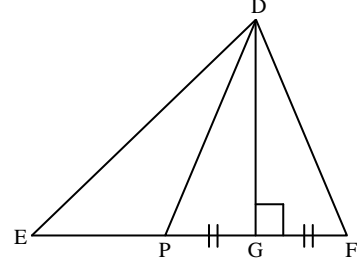
৬ নং প্রশ্নের সমাধান

- ক দেওয়া আছে, ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য  $= 5$  সে. মি., প্রস্থ  $= 4$  সে. মি.  
উচ্চতা  $= 3$  সে. মি.  
 $\therefore$  ঘনবস্তুর আয়তন  $=$  দৈর্ঘ্য  $\times$  প্রস্থ  $\times$  উচ্চতা  
 $= 5 \times 4 \times 3$  ঘন সে. মি.  
 $= 60$  ঘন সে. মি. (Ans.)

- খ দেওয়া আছে,  
 $AB = 5$  সে. মি.,  $BC = 4$  সে. মি. ও  $CC' = 3$  সে. মি.  
ধরি, নতুন গোলকটির ব্যাসার্ধ  $= r$   
আমরা জানি, গোলকের আয়তন  $= \frac{4}{3} \pi$  (ব্যাসার্ধ) $^3$  ঘন একক  
প্রশ্নমতে,  $AB$ ,  $BC$  ও  $CC'$  ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট গোলকের আয়তনের সমষ্টি  $=$  নতুন গোলকের আয়তন  
বা,  $\frac{4}{3} \pi (AB)^3 + \frac{4}{3} \pi (BC)^3 + \frac{4}{3} \pi (CC')^3 = \frac{4}{3} \pi r^3$   
বা,  $\frac{4}{3} \pi (5^3 + 4^3 + 3^3) = \frac{4}{3} \pi r^3$   
বা,  $125 + 64 + 27 = r^3$  বা,  $r^3 = 216$   
 $\therefore r = 6$   
সুতরাং নতুন গোলকের ব্যাসার্ধ  $= 6$  সে. মি. (Ans.)  
আবার, নতুন গোলকের সমগ্র পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল  
 $= 4\pi r^2$   
 $= 4 \times 3.1416 \times 6^2$  বর্গ সে. মি.  
 $= 452.39$  বর্গ সে. মি. (প্রায়) (Ans.)

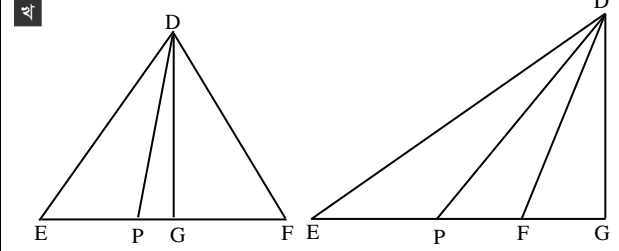
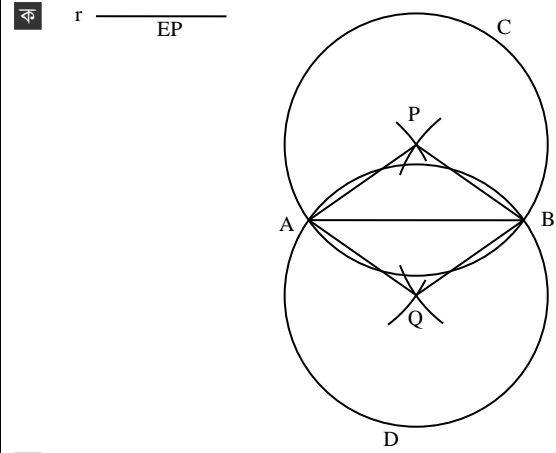
- গ ঘনবস্তুর  $ABCD$  তলটিকে বৃহত্তম বাহু  $AB$  এর চতুর্দিকে ঘোরালে একটি সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডার উৎপন্ন হয়। যার ব্যাসার্ধ,  $r = BC = 4$  সে. মি.  
উচ্চতা,  $h = AB = 5$  সে. মি.  
 $\therefore$  সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল  $= 2\pi r(r + h)$   
 $= 2 \times 3.1416 \times 4 (4 + 5)$  বর্গ সে. মি.  
 $= 226.20$  বর্গ সে. মি. (প্রায়) (Ans.)  
আবার, সিলিন্ডারের আয়তন  $= \pi r^2 h$  ঘন একক  
 $= 3.1416 \times 4^2 \times 5$  ঘন সে. মি.  
 $= 251.33$  ঘন সে. মি. (প্রায়) (Ans.)

প্রশ্ন ৭



- ক.  $EP$  এর সমান ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি বৃত্ত আঁক যা দুটি নির্দিষ্ট বিন্দু দিয়ে যায়। [অংকনের শুধু চিহ্ন আবশ্যিক]  
খ. উদ্দীপকের ভিত্তিতে প্রমাণ কর যে,  $DP^2 + EP^2 = \frac{1}{2}(DE^2 + DF^2)$   
গ.  $DG = 10$  cm,  $PF = 8$  cm হলে,  $\triangle DGF$  কে  $DG$  বাহুর সাপেক্ষে ঘোরালে উৎপন্ন ঘনবস্তুর আয়তন ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

৭ নং প্রশ্নের সমাধান



চিত্র-১

চিত্র-২

মনে করি,  $\triangle DEF$ -এ  $DP$  মধ্যমা, প্রমাণ করতে হবে যে,

$$DP^2 + EP^2 = \frac{1}{2}(DE^2 + DF^2)$$

অঙ্কন:  $D$  থেকে  $EF$  এর উপর বা,  $EF$  এর বর্ধিতাংশের উপর  $DG$  লম্ব টানি।

প্রমাণ: মনে করি, চিত্রে (১)-এ  $\angle DPE$  স্থূলকোণ। অতএব পীথাগোরাসের উপপাদ্যের বিস্তৃত অনুসারে,

$$DE^2 = DP^2 + EP^2 + 2EP \cdot GP \dots\dots\dots (i)$$

আবার, চিত্র (২)-এ  $\angle DPF$  সূক্ষ্মকোণ

$$\therefore DF^2 = DP^2 + FP^2 - 2PF \cdot GP$$

$$\text{বা, } DF^2 = DP^2 + EP^2 - 2 \cdot EP \cdot GP \quad [PF = EP] \dots\dots\dots (ii)$$

(i) ও (ii) যোগ করে,

$$DE^2 + DF^2 = DP^2 + EP^2 + DP^2 + EP^2 + 2EP \cdot GP - 2EP \cdot GP$$

$$\text{বা, } DE^2 + DF^2 = 2DP^2 + 2EP^2$$

$$\therefore DP^2 + EP^2 = \frac{1}{2}(DE^2 + DF^2) \quad (\text{প্রমাণিত})$$

- গ  $\triangle DGF$  কে  $DG$  বাহু বরাবর ঘোরালে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হয় যার উচ্চতা,  $DG = 10$  cm  $= h$  এবং

$$\text{ব্যাসার্ধ, } r = \frac{PF}{2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ cm}$$

উৎপন্ন কোণকের আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$  ঘন একক  
 $= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times (4)^2 \times 10 \text{ cm}^3$   
 $= 167.552 \text{ cm}^3$  (Ans.)  
 $\therefore$  কোণকের হেলানো তল,  $l = \sqrt{(10)^2 + (4)^2}$  একক  
 $= \sqrt{100 + 16} = 10.77 \text{ cm}$  (প্রায়)  
 $\therefore$  কোণকের ক্ষেত্রফল =  $\pi r(r + l)$  বর্গ একক  
 $= 3.1416 \times 4(4 + 10.77)$   
 $= 185.605 \text{ cm}^2$  (প্রায়) (Ans.)

- প্রশ্ন ▶ চ** P(t, 2) বিন্দুগামী  $2y - 3x + 6 = 0$  রেখাটি x অক্ষকে A এবং y অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে। [য. বো. ১৬]
- ক. রেখাটির ঢাল নির্ণয় কর। ২  
 খ.  $\Delta APB$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
 গ.  $\Delta OAB$  কে OB বাহুর চতুর্দিকে একবার ঘুরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

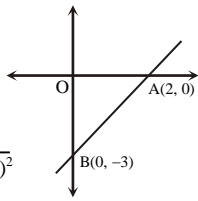
**৮ নং প্রশ্নের সমাধান**

**ক** প্রদত্ত সমীকরণ,  
 $2y - 3x + 6 = 0$   
 বা,  $2y = 3x - 6$  বা,  $y = \frac{3}{2}x - \frac{6}{2}$   
 $\therefore y = \frac{3}{2}x - 3$  ..... (i)  
 (i) নং কে  $y = mx + c$  রেখার সাথে তুলনা করে পাই,  $m = \frac{3}{2}$   
 $\therefore$  রেখাটির ঢাল =  $\frac{3}{2}$  (Ans.)

**খ** প্রদত্ত রেখাটি  $2y - 3x + 6 = 0$  ..... (ii)  
 রেখাটি x অক্ষকে A বিন্দুতে ছেদ করে।  
 $\therefore y = 0$   
 (ii) নং থেকে,  $2 \cdot 0 - 3x + 6 = 0$   
 বা,  $-3x = -6$   
 $\therefore x = 2$   
 $\therefore$  A বিন্দুর স্থানাঙ্ক (2, 0)  
 আবার, রেখাটি y অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে।  
 $\therefore x = 0$   
 (ii) নং থেকে,  $2y - 3 \cdot 0 + 6 = 0$   
 বা,  $2y = -6 \therefore y = -3$   
 $\therefore$  B বিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, -3)  
 (ii) নং রেখাটি P(t, 2) বিন্দুগামী।  
 $2 \cdot 2 - 3t + 6 = 0$   
 বা,  $4 - 3t + 6 = 0$   
 বা,  $10 - 3t = 0$   
 বা,  $10 = 3t \therefore t = \frac{10}{3}$

$\therefore$  P বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(\frac{10}{3}, 2)$   
 $\Delta APB$  এর ক্ষেত্রফল =  $\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & \frac{10}{3} & 0 \\ 0 & 2 & -3 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$  বর্গ একক  
 $= \frac{1}{2} \{(4 - 10 + 0) - (0 + 0 - 6)\}$   
 $= \frac{1}{2} (-6 + 6) = \frac{1}{2} \times 0 = 0$  (Ans.)

- গ**  $\Delta OAB$  কে OB বাহুর চতুর্দিকে একবার ঘুরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তা একটি কোণক।  
 কোণকের ব্যাসার্ধ,  $r = OA$



$= \sqrt{(0-2)^2 + (0-0)^2}$   
 $= \sqrt{4+0} = 2$   
 কোণকের উচ্চতা,  $h = OB = \sqrt{(0-0)^2 + (0+3)^2}$   
 $= \sqrt{0+9} = 3$   
 $\therefore$  হেলানো উচ্চতা,  $l = \sqrt{h^2 + r^2} = \sqrt{3^2 + 2^2}$   
 $= \sqrt{9+4} = \sqrt{13}$

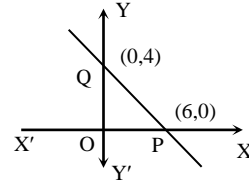
$\therefore$  কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r(l + r)$   
 $= 3.1416 \times 2 \times (\sqrt{13} + 2)$   
 $= 35.221$  বর্গএকক (প্রায়) (Ans.)

- প্রশ্ন ▶ ৯**  $(-\frac{3}{2}, 5)$  বিন্দুগামী একটি সরলরেখার ঢাল  $-\frac{2}{3}$  এবং রেখাটি x অক্ষ ও y অক্ষকে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করে। [য. বো. ১৫]
- ক. PQ রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২  
 খ. PQ রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য নির্ণয় পূর্বক ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
 গ. OPQ ত্রিভুজটিকে y অক্ষের সাপেক্ষে চতুর্দিকে একবার ঘোরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তনের সাংখ্যিক মানের পার্থক্য নির্ণয় কর। ৪

**৯ নং প্রশ্নের সমাধান**

**ক** দেওয়া আছে, ঢাল,  $m = -\frac{2}{3}$   
 নির্দিষ্ট বিন্দু,  $(x_1, y_1) = (-\frac{3}{2}, 5)$   
 $\therefore$  PQ রেখার সমীকরণ,  
 $y - y_1 = m(x - x_1)$   
 বা,  $y - 5 = -\frac{2}{3} \left\{ x - \left(-\frac{3}{2}\right) \right\}$   
 বা,  $y - 5 = -\frac{2}{3} \left( x + \frac{3}{2} \right)$   
 বা,  $y - 5 = -\frac{2}{3}x - 1$   
 বা,  $y = -\frac{2}{3}x - 1 + 5$   
 $\therefore y = -\frac{2}{3}x + 4$  (Ans.)

- খ** রেখাটি x ও y অক্ষকে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করলে পাই,



P বিন্দুর স্থানাঙ্ক (6, 0) [x অক্ষে  $y = 0$  বসিয়ে পাই,  $x = 6$ ]  
 Q বিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, 4) [y অক্ষে  $x = 0$  বসিয়ে পাই,  $y = 4$ ]  
 ধরি, মূলবিন্দু O(0, 0)

$\Delta OPQ$ -এ  
 OP বাহুর দৈর্ঘ্য  $a = \sqrt{(6-0)^2 + (0-0)^2} = 6$   
 OQ বাহুর দৈর্ঘ্য,  $b = \sqrt{(0-0)^2 + (4-0)^2} = 4$   
 PQ বাহুর দৈর্ঘ্য,  $c = \sqrt{(6-0)^2 + (0-4)^2} = \sqrt{6^2 + 4^2}$   
 $= \sqrt{36 + 16} = \sqrt{52} = \sqrt{4 \times 13} = 2\sqrt{13}$

এখানে অর্ধপরিমিতি,

$s = \frac{a+b+c}{2} = \frac{6+4+2\sqrt{13}}{2}$   
 $= \frac{10+2\sqrt{13}}{2} = 5 + \sqrt{13}$

$\therefore \Delta OPQ$  এর ক্ষেত্রফল =  $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$   
 $= \sqrt{(5 + \sqrt{13})(5 + \sqrt{13} - 6)(5 + \sqrt{13} - 4)(5 + \sqrt{13} - 2\sqrt{13})}$   
 বর্গ একক  
 $= \sqrt{(5 + \sqrt{13})(-1 + \sqrt{13})(1 + \sqrt{13})(5 - \sqrt{13})}$  বর্গ একক  
 $= \sqrt{(5 + \sqrt{13})(5 - \sqrt{13})(\sqrt{13} - 1)(\sqrt{13} + 1)}$  বর্গ একক  
 $= \{5^2 - (\sqrt{13})^2\} \{(\sqrt{13})^2 - 1^2\}$  বর্গ একক  
 $= \sqrt{(25 - 13)(13 - 1)}$  বর্গ একক  
 $= \sqrt{12 \times 12}$  বর্গ একক  
 $= \sqrt{12^2}$  বর্গ একক

= 12 বর্গ একক (Ans.)

গ OPQ ত্রিভুজটিকে y অক্ষের সাপেক্ষে চতুর্দিকে একবার ঘোরালে OP = 6 একক ব্যাসার্ধ এবং OQ = 4 একক উচ্চতা বিশিষ্ট সমবৃত্তভূমিক কোণক তৈরি হবে।

ধরি, সমবৃত্তভূমিক কোণকের ব্যাসার্ধ r একক এবং উচ্চতা h একক  
সুতরাং r = 6 একক, h = 4 একক

$$\begin{aligned} \text{কোণকের তির্যক বাহুর উচ্চতা, } l &= \sqrt{h^2 + r^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{4^2 + 6^2} \text{ একক} \\ &= 2\sqrt{13} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} &= \pi r(l + r) \text{ বর্গ একক} \\ &= 3.1416 \times 6 \times (2\sqrt{13} + 6) \text{ বর্গ একক} \\ &= 249.02 \text{ বর্গ একক (প্রায়)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং কোণকের আয়তন} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন একক} \\ &= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 6^2 \times 4 \text{ ঘন একক} \\ &= 150.8 \text{ ঘন একক (প্রায়)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{সাংখ্যিক মানের পার্থক্য} &= 249.02 - 150.8 \\ &= 98.22 \text{ (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

প্রশ্ন ১০ 6 সে.মি., 8 সে.মি. এবং r সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট তিনটি কঠিন ধাতব গোলক গলিয়ে 9 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি কঠিন গোলকে পরিণত করা হলো যা সিলিন্ডার আকৃতির একটি বাস্কে ঠিকভাবে ঝঁটে যায়। [ব. বো. ১৭/ক]

ক. 6 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট গোলকটির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২  
খ. r এর মান নির্ণয় কর। ৪  
গ. বাস্কটির অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

#### ১০ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দেওয়া আছে, গোলকের ব্যাসার্ধ R = 6 সে.মি.।  
আমরা জানি, গোলকের ব্যাসার্ধ R হলে এর পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল =  $4\pi R^2$  বর্গ একক  
 $\therefore$  প্রদত্ত গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল  
=  $4\pi \times 6^2$  বর্গ সে.মি.  
=  $4\pi \times 36$  বর্গ সে.মি.  
=  $452.3904$  বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

খ আমরা জানি, গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3}\pi \times (\text{ব্যাসার্ধ})^3$  ঘন একক  
6, 8, r সে.মি. ব্যাসার্ধের গোলকের আয়তনের সমষ্টি  
=  $\left\{ \frac{4}{3}\pi (6)^3 + \frac{4}{3}\pi (8)^3 + \frac{4}{3}\pi r^3 \right\}$  ঘন সে.মি.  
=  $\frac{4}{3}\pi (6^3 + 8^3 + r^3)$  ঘন সে.মি.

আবার, 9 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3}\pi \times 9^3$  ঘন সে.মি.

$$\text{প্রশ্নমতে, } \frac{4}{3}\pi (6^3 + 8^3 + r^3) = \frac{4}{3}\pi \times 9^3$$

$$\begin{aligned} \text{বা, } 6^3 + 8^3 + r^3 &= 9^3 \\ \text{বা, } 216 + 512 + r^3 &= 729 \\ \text{বা, } r^3 &= 729 - 728 \\ \text{বা, } r^3 &= 1 \\ \therefore r &= 1 \text{ সে.মি. (Ans.)} \end{aligned}$$

গ 9 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3}\pi (9)^3$

$$\begin{aligned} &= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 729 \\ &= 3053.6352 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়)} \end{aligned}$$

যেহেতু 9 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট গোলকটি সিলিন্ডার আকৃতির বাস্কে ঠিকভাবে ঝঁটে যায়।

সুতরাং সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ হবে গোলকের ব্যাসার্ধ এবং সিলিন্ডারের উচ্চতা হবে গোলকের ব্যাস।

$\therefore$  সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ, r = 9 সে.মি.

এবং উচ্চতা, h = 9  $\times$  2 সে.মি. = 18 সে.মি.

$\therefore$  সিলিন্ডারের আয়তন =  $\pi r^2 h$  ঘন একক

$$\begin{aligned} &= 3.1416 \times 9^2 \times 18 \text{ ঘন সে.মি.} \\ &= 4580.4528 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়)} \end{aligned}$$

$\therefore$  বাস্কটির অনধিকৃত অংশের আয়তন

$$\begin{aligned} &= (4580.4528 - 3053.6352) \text{ ঘন সে.মি.} \\ &= 1526.8176 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

প্রশ্ন ১১ ABC ত্রিভুজের AB = 12 cm, AC = 5 cm, BC = 13 cm এবং মধ্যমা AD-এর ছেদ বিন্দু O। [ব. বো. ১৬/ক]

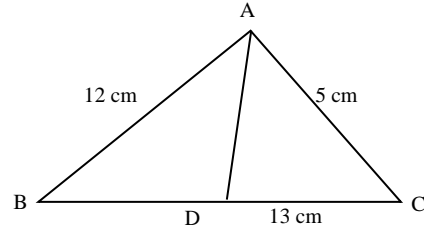
ক. শীর্ষবিন্দু A থেকে বিপরীত বাহুর উপর অঙ্কিত মধ্যমার দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, উদ্দীপকে উলিখিত ত্রিভুজের বাহু তিনটির বর্গের সমষ্টি 'O' বিন্দু হতে শীর্ষ বিন্দু তিনটির দূরত্বের বর্গের সমষ্টি তিনগুণের সমান। ৪

গ. ত্রিভুজটিকে উহার ক্ষুদ্রতর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয়, তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তনের সাংখ্যিক মানের পার্থক্য নির্ণয় কর। ৪

#### ১১ নং প্রশ্নের সমাধান

ক



দেওয়া আছে, ABC ত্রিভুজে AB = 12 cm, AC = 5 cm এবং BC = 13 cm।

ধরি, শীর্ষবিন্দু A থেকে বিপরীত বাহু BC এর উপর অঙ্কিত মধ্যমা AD. এ্যাপোলোনিয়াসের উপপাদ্য অনুযায়ী পাই,

$$AB^2 + AC^2 = 2(AD^2 + BD^2) \quad [\because D, BC \text{ এর মধ্যবিন্দু}]$$

$$\text{বা, } 12^2 + 5^2 = 2AD^2 + 2\left(\frac{BC}{2}\right)^2$$

$$\text{বা, } 144 + 25 = 2AD^2 + 2\left(\frac{13}{2}\right)^2$$

$$\text{বা, } 169 = 2AD^2 + \frac{169}{2}$$

$$\text{বা, } 2AD^2 = 169 - \frac{169}{2}$$

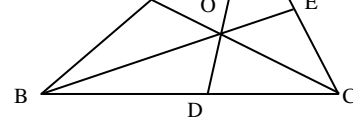
$$\text{বা, } AD^2 = \frac{169}{4}$$

$$\text{বা, } AD = \sqrt{\frac{169}{4}}$$

$$\therefore AD = \frac{13}{2} = 6.5 \text{ cm}$$

খ

$\therefore$  মধ্যমার দৈর্ঘ্য 6.5 cm (Ans.)



দেওয়া আছে,  $\Delta ABC$ -এ AB = 12 cm

এবং BC = 13 cm চিত্রানুযায়ী, এ্যাপোলোনিয়াসের উপপাদ্য থেকে পাই,

$$AC^2 + BC^2 = 2(CF^2 + AF^2)$$

$$\text{বা, } 5^2 + 13^2 = 2CF^2 + 2\left(\frac{12}{2}\right)^2$$

$$\text{বা, } 25 + 169 - 72 = 2CF^2$$

$$\text{বা, } CF^2 = \frac{122}{2}$$

$$\therefore CF^2 = 61$$

$$\text{এবং } AB^2 + BC^2 = 2(BE^2 + AE^2)$$

$$\text{বা, } 12^2 + 13^2 = 2BE^2 + 2 \left(\frac{5}{2}\right)^2$$

$$\text{বা, } 144 + 169 - 12.5 = 2BE^2$$

$$\text{বা, } BE^2 = \frac{300.5}{2}$$

$$\therefore BE^2 = 150.25$$

$$\text{এবং 'ক' হতে পাই, } AD^2 = \frac{169}{4} = 42.25$$

আমরা জানি, ত্রিভুজের মধ্যমাত্রয়ের ছেদবিন্দু মধ্যমাগুলোকে 2 : 1 বা 1 : 2 অনুপাতে বিভক্ত করে। চিত্রে, O ত্রিভুজের মধ্যমাত্রয়ের ছেদবিন্দু।

$$\therefore \frac{OD}{OA} = \frac{1}{2}$$

$$\text{বা, } \frac{OD + OA}{OA} = \frac{1+2}{2} \text{ [যোজন করে]}$$

$$\text{বা, } \frac{AD}{OA} = \frac{3}{2}$$

$$\text{বা, } OA = \frac{2}{3}AD$$

$$\text{বা, } OA^2 = \frac{4}{9}AD^2 \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\therefore OA^2 = \frac{4}{9} \times 42.25 = \frac{169}{9}$$

$$\text{অনুরূপে পাই, } OB^2 = \frac{4}{9} \times BE^2 = \frac{4}{9} \times 150.25 = \frac{601}{9}$$

$$\text{এবং } OC^2 = \frac{4}{9} \times CF^2 = \frac{4}{9} \times 61 = \frac{244}{9}$$

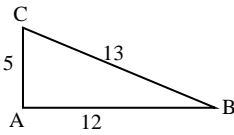
$$\therefore 3(OA^2 + OB^2 + OC^2) = 3 \left( \frac{169}{9} + \frac{601}{9} + \frac{244}{9} \right) \\ = 3 \times \frac{1014}{9} = 338$$

$$\text{এবং } AB^2 + BC^2 + AC^2 = 12^2 + 13^2 + 5^2 = 144 + 169 + 25 \\ = 338$$

$$\therefore AB^2 + BC^2 + AC^2 = 3(OA^2 + OB^2 + OC^2) \text{ (দেখানো হলো)}$$

**গ** এখানে,

$$AB^2 + AC^2 = 12^2 + 5^2 \\ = 144 + 25 \\ = 169 \\ = 13^2 = BC^2$$



$\therefore$  ABC সমকোণী ত্রিভুজ এবং  $\angle A$  সমকোণ।

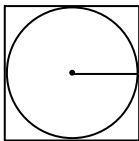
উদ্দীপকে উল্লেখিত সমকোণী ত্রিভুজটিকে উহার ক্ষুদ্রতম বাহু AC এর চতুর্দিকে ঘোরালে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হয় যার ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = AB = 12\text{cm}$ , উচ্চতা,  $h = AC = 5\text{ cm}$  এবং হেলানো উচ্চতা,  $l = BC = 13\text{cm}$

$$\therefore \text{কোণকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} = \pi r(r + l) \text{ বর্গ একক} \\ = 3.1416 \times 12 \times (12 + 13) \text{ বর্গ সে.মি.} \\ = 37.6992 \times 25 \text{ বর্গ সে.মি.} \\ = 942.48 \text{ বর্গ সে.মি. (প্রায়)}$$

$$\text{এবং কোণকটির আয়তন} = \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন একক} \\ = \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 12^2 \times 5 \text{ ঘন সে.মি.} \\ = 753.98 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়)}$$

$$\therefore \text{কোণকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তনের সাংখ্যিক মানের পার্থক্য} \\ = 942.48 - 753.98 = 188.5 \text{ (প্রায়) (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ ১২**



বলটির পরিসীমা ৪৪ সে.মি.।

[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল]

ক. সমবৃত্তভূমিক কোণকের আয়তন নির্ণয় কর যখন  $r = 5$  সে.মি. এবং  $h = 7$  সে.মি.।

২

খ. চিত্রে অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. ৭ সে.মি., ৪ সে.মি. এবং  $a$  সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট তিনটি গোলক আকৃতির বল গলিয়ে একটি নিরেট গোলক তৈরি করা হল যার আয়তন চিত্রে প্রদত্ত ঘনকের আয়তনের সমান।  $a$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

**১২ নং প্রশ্নের সমাধান**

**ক** দেওয়া আছে,  $r = 5$  সে.মি.

$$h = 7 \text{ সে.মি.}$$

আমরা জানি, সমবৃত্তভূমিক কোণকের ভূমির ব্যাসার্ধ  $r$  এবং

$$\text{উচ্চতা } h \text{ হলে আয়তন} = \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন একক}$$

$$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 5^2 \times 7 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 183.26 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

**খ** মনে করি, গোলাকৃতির বলটির ব্যাসার্ধ  $= r$  সে.মি.

$$\therefore \text{বলটির পরিধি} = 2\pi r \text{ সে.মি.}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } 2\pi r = 88$$

$$\text{বা, } 2 \times 3.1416 \times r = 88$$

$$\text{বা, } r = \frac{88}{2 \times 3.1416}$$

$$\therefore r = 14 \text{ সে.মি.}$$

$$\therefore \text{গোলক আকৃতির বলটির আয়তন} = \frac{4}{3} \pi r^3 \text{ ঘন একক}$$

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 14^3 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 11494.07 \text{ ঘন সে.মি.}$$

আবার, চিত্র অনুযায়ী গোলক আকৃতির বলটি ঘনক আকৃতির বাস্কে ঠিক ভাবে এঁটে যায়।

$$\therefore \text{ঘনকের ধার} = \text{গোলকের ব্যাস}$$

$$= 2 \times \text{ব্যাসার্ধ}$$

$$= 2 \times 14 \text{ সে.মি.}$$

$$= 28 \text{ সে.মি.}$$

$$\therefore \text{ঘনকের আয়তন} = (28)^3 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 21952 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$\therefore \text{অনধিকৃত অংশের আয়তন} = (21952 - 11494.07) \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 10457.93 \text{ ঘন সে.মি. (Ans.)}$$

**গ** চিত্রে ঘনকের আয়তন  $= 21952$  ঘন সে.মি.

$$7 \text{ সে.মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট গোলকের আয়তন} = \frac{4}{3} \pi \times 7^3 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 343 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 1436.76 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$8 \text{ সে.মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট গোলকের আয়তন} = \frac{4}{3} \pi \times 8^3 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 512 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 2144.67 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$a \text{ সে.মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট গোলকের আয়তন} = \frac{4}{3} \pi a^3 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } 1436.76 + 2144.67 + \frac{4}{3} \pi a^3 = 21952$$

$$\text{বা, } \frac{4}{3} \pi a^3 = 21952 - 1436.76 - 2144.67$$

$$\text{বা, } \frac{4}{3} \pi a^3 = 18370.57$$

$$\text{বা, } a^3 = \frac{18370.57 \times 3}{4 \times 3.1416}$$

$$\text{বা, } a^3 = 4385.64$$

$$\text{বা, } a = \sqrt[3]{4385.64}$$

$$\therefore a = 16.37 \text{ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ ১৩** একটি ইটের দৈর্ঘ্য প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে ২৫ সে.মি. ১২.৫ সে.মি. এবং ৪ সে.মি.।

[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. ইটের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

২

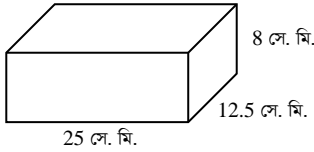
খ. 120 মি. দৈর্ঘ্য ও 90 মি. প্রস্থ (বহির্মাণ) বিশিষ্ট আয়তাকার বাগানের চতুর্দিকে 2 মি. উচ্চ ও 25 সে.মি. পুরু প্রাচীর নির্মাণ করতে কতগুলো ইট লাগবে? 8

গ. ABC ত্রিভুজের BC, CA এবং AB বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D, E ও F হলে প্রমাণ কর যে,  $\vec{AD} + \vec{BE} + \vec{CF} = 0$  8

**১৩ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. ধরি, ইটের দৈর্ঘ্য,  $a = 25$  সে.মি. = 0.25 মি.  
ইটের প্রস্থ  $b = 12.5$  সে.মি. = 0.125 মি.  
ইটের উচ্চতা  $c = 8$  সে.মি. = 0.08 মি.  
 $\therefore$  ইটের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল  
=  $2(ab + bc + ca)$  বর্গ একক  
=  $2(0.25 \times 0.125 + 0.125 \times 0.08 + 0.08 \times 0.25)$   
= 0.1225 বর্গ মি. (Ans.)

খ. দেওয়া আছে,  
বাগানের দৈর্ঘ্য,  $A = 120$  মিটার, প্রস্থ,  $B = 90$  মিটার  
প্রাচীরের উচ্চতা,  $H = 2$  মিটার  
প্রাচীরের পুরুত্ব,  $d = 25$  সে.মি. = 0.25 মিটার



চিত্র : ইট

$\therefore$  প্রাচীর ছাড়া বাগানের দৈর্ঘ্য =  $(A - 2d)$  মিটার  
=  $(120 - 2 \times 0.25)$  মিটার  
= 119.5 মিটার

এবং প্রাচীর ছাড়া বাগানের প্রস্থ =  $(B - 2d)$  মিটার  
=  $(90 - 2 \times 0.25)$  মিটার  
= 89.5 মিটার

$\therefore$  প্রাচীর ছাড়া বাগানের ক্ষেত্রফল =  $(119.5 \times 89.5)$  বর্গমিটার  
= 10695.25 বর্গমিটার  
আবার, প্রাচীরসহ বাগানের ক্ষেত্রফল =  $(120 \times 90)$  বর্গমিটার  
= 10800 বর্গমিটার

$\therefore$  যে স্থানে প্রাচীর অবস্থিত সে স্থানের ক্ষেত্রফল  
= (প্রাচীরসহ বাগানের ক্ষেত্রফল - প্রাচীর ছাড়া বাগানের ক্ষেত্রফল)  
=  $(10800 - 10695.25)$  বর্গমিটার = 104.75 বর্গমিটার

$\therefore$  প্রাচীরের আয়তন  
= প্রাচীরের অবস্থিত স্থানের ক্ষেত্রফল  $\times$  প্রাচীরের উচ্চতা  
=  $(104.75 \times 2)$  ঘনমিটার = 209.5 ঘনমিটার  
প্রতিটি ইটের আয়তন =  $abc$  ঘন একক  
=  $(0.25 \times 0.125 \times 0.08)$  ঘনমিটার  
= 0.0025 ঘনমিটার।

মনে করি, প্রাচীরে মোট  $n$  টি ইট লাগে।  
তাহলে প্রাচীরের মোট আয়তন =  $n$  সংখ্যক ইটের আয়তন  
=  $n \times 0.0025$  ঘনমিটার

প্রশ্নমতে,  $n \times 0.0025 = 209.5$

বা,  $n = \frac{209.5}{0.0025}$

$\therefore n = 83800$

$\therefore$  ইট লাগবে 83800 টি। (Ans.)

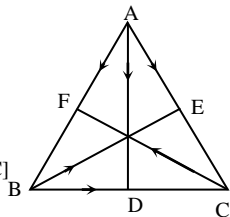
গ.  $\triangle ABD$ -এ ত্রিভুজ সূত্র হতে পাই,

$\vec{AD} = \vec{AB} + \vec{BD}$

$\therefore \vec{AD} = \vec{AB} + \frac{1}{2} \vec{BC}$  ..... (i)

[D, BC এর মধ্যবিন্দু বলে  $\vec{BD} = \frac{1}{2} \vec{BC}$ ]

$\triangle ACF$ -এ  $\vec{AF} = \vec{AC} + \vec{CF}$



$\therefore \vec{CF} = \vec{AF} - \vec{AC}$

$\therefore \vec{CF} = \frac{1}{2} \vec{AB} - \vec{AC}$  ..... (ii)

[F, AB এর মধ্য বিন্দু বলে  $\vec{AF} = \frac{1}{2} \vec{AB}$ ]

এবং  $\triangle ABE$ -এ  $\vec{AE} = \vec{AB} + \vec{BE}$

বা,  $\vec{BE} = \vec{AE} - \vec{AB}$

$\therefore \vec{BE} = \frac{1}{2} \vec{AC} - \vec{AB}$  ..... (iii)

[E, AC এর মধ্যবিন্দু বলে  $\vec{AE} = \frac{1}{2} \vec{AC}$ ]

এখন, (i), (ii) ও (iii) নং সমীকরণ যোগ করে পাই,

$\vec{AD} + \vec{CF} + \vec{BE} = \vec{AB} + \frac{1}{2} \vec{BC} + \frac{1}{2} \vec{AB} - \vec{AC} + \frac{1}{2} \vec{AC} - \vec{AB}$

বা,  $\vec{AD} + \vec{BE} + \vec{CF} = \frac{1}{2} \vec{AB} + \frac{1}{2} \vec{BC} - \frac{1}{2} \vec{AC}$

=  $\frac{1}{2} (\vec{AB} + \vec{BC}) - \frac{1}{2} \vec{AC}$

=  $\frac{1}{2} \vec{AC} - \frac{1}{2} \vec{AC} = 0$

$\therefore \vec{AD} + \vec{BE} + \vec{CF} = 0$  (প্রমাণিত)

**প্রশ্ন 18**

[রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ, রাজশাহী]

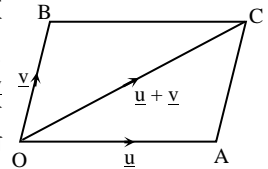
ক. চিত্রসহ ভেক্টরের সামান্দ্রিক বিধি লিখ। 2

খ. ভেক্টর পদ্ধতিতে প্রমাণ কর যে, PQRS সামান্দ্রিকের কর্ণদ্বয় PR এবং SQ পরস্পরকে সমদ্বিখন্ডিত করে। 8

গ. সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা 27 সে.মি. এবং আয়তন 1450 ঘন সে.মি.। হেলানো উচ্চতা কত? 8

**১৪ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. সামান্দ্রিক বিধি : কোনো সামান্দ্রিকের দুইটি সন্নিহিত বাহু দ্বারা দুইটি ভেক্টর  $\vec{u}$  ও  $\vec{v}$  এর মান ও দিক সূচিত হলে, ঐ সামান্দ্রিকের যে কর্ণ  $\vec{u}$  ও  $\vec{v}$  ভেক্টরদ্বয়ের ধারক রেখার ছেদবিন্দুগামী তা দ্বারা  $\vec{u} + \vec{v}$  ভেক্টরের মান ও দিক সূচিত হয়।



খ. পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১২ এর উদাহরণ-৪ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৪

গ. ধরি, সমবৃত্তভূমিক কোণকের

উচ্চতা  $h$  একক, ব্যাসার্ধ  $r$  একক

এবং কোণকের হেলান উচ্চতা  $\ell$  একক।

সূত্রাং, কোণকের উচ্চতা,  $h = 27$  সে.মি.

এবং কোণকের আয়তন = 1450 ঘন সে.মি.

প্রশ্নমতে,  $\frac{1}{3} \times \pi r^2 \times 27 = 1450$

বা,  $r^2 = \frac{1450 \times 3}{27 \times 3.1416}$

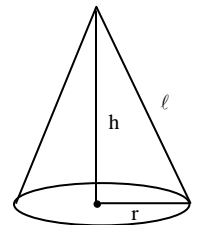
$\therefore r^2 = 51.283$  সে.মি.

$\therefore$  হেলানো উচ্চতা,  $\ell = \sqrt{h^2 + r^2}$  একক

=  $\sqrt{(27)^2 + 51.283}$  সে.মি.

=  $\sqrt{729 + 51.283}$  সে.মি.

= 27.934 সে.মি. (প্রায়) (Ans.)



**প্রশ্ন 15** সমতলীয় ভেক্টর ও ঘন জ্যামিতি:

[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ, জয়পুরহাট]

ক. দুইটি ভেক্টর সমান হওয়ার শর্ত লিখ। 2

খ. ভেক্টর পদ্ধতিতে প্রমাণ কর যে, আয়তক্ষেত্রের কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমদ্বিখন্ডিত করে। 8

গ. একটি সমবৃত্তভূমিক কোণকের হেলানো উচ্চতা 5 সে.মি. এবং ভূমির ব্যাসার্ধ 3 সে.মি.। ইহার আয়তন নির্ণয় কর। 8

**১৫ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক একটি ভেক্টর  $\underline{u}$  কে অপর একটি ভেক্টর  $\underline{v}$  এর সমান বলা হয় যদি —

- $|\underline{u}| = |\underline{v}|$  হয়।
- $\underline{u}$  এর ধারক,  $\underline{v}$  এর ধারকের সমান্তরাল অথবা অভিন্ন হয়।
- $\underline{u}$  এর দিক  $\underline{v}$  এর দিকের সঙ্গে একমুখী হয়।

খ পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১২ এর উদাহরণ-৪ এর অনুরূপ। পৃষ্ঠা- ২৬৪

গ দেওয়া আছে, ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 3$  সে.মি.

হেলানো উচ্চতা,  $l = 5$  সে.মি.

আমরা জানি,  $l = \sqrt{h^2 + r^2}$

$$\text{বা, } 5 = \sqrt{h^2 + 3^2}$$

$$\text{বা, } 5^2 = h^2 + 3^2$$

$$\text{বা, } h^2 = 25 - 9$$

$$\text{বা, } h = \sqrt{16}$$

$$\therefore h = 4 \text{ সে.মি.}$$

$$\therefore \text{সমবৃত্তভূমিক কোণকের আয়তন} = \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন একক}$$

$$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 3^2 \times 4 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 37.6992 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 37.7 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১৬ একটি সমবৃত্তভূমিক কোণকের আয়তন  $V$ , ভূমির ব্যাসার্ধ  $r$ , বক্রতলের ক্ষেত্রফল  $S$ , উচ্চতা  $h$  এবং অর্ধশীর্ষ কোণ  $\alpha$ .

[পাবনা ক্যাডেট কলেজ, পাবনা]

ক.  $r$  ব্যাসার্ধ এবং  $h$  উচ্চতা বিশিষ্ট একটি সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল ও সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত? ২

খ. দেখাও যে,  $S = \frac{\pi h^2 \tan \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\pi r^2}{\sin \alpha}$  বর্গ একক। ৪

গ. প্রমাণ কর যে,  $V : S = r \cos \alpha : 3$  ৪

#### ১৬ নং প্রশ্নের সমাধান

ক সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ  $r$  এবং উচ্চতা  $h$  হলে, বক্রতলের ক্ষেত্রফল  $= 2\pi r h$  বর্গ একক (Ans.)

সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল  $= 2\pi r(r + h)$  বর্গ একক (Ans.)

খ পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১৩ এর উদাহরণ-৮(i) দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৯

গ পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১৩ এর উদাহরণ-৮(ii) দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৯

অতঃপর 'খ' হতে পাই,  $S = \frac{\pi r^2}{\sin \alpha}$

$$\therefore V : S = \frac{\pi r^3}{3 \tan \alpha} : \frac{\pi r^2}{\sin \alpha} = r : 3 \tan \alpha \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$= r : 3 \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$= r \cos \alpha : 3 \text{ (প্রমাণিত)}$$

প্রশ্ন ১৭ একটি ঘনকাকৃতি কাঠামোর উপর দুই চালবিশিষ্ট একটি গুদামঘর তৈরি করা হলো এবং ৪৪ মি. পরিধিবিশিষ্ট একটি গোলক ঘনকটির ভিতর ঠিকভাবে এঁটে যায়। চালের প্রতিটি অংশের প্রস্থ ১৬ মি.

[কুমিল্পা ক্যাডেট কলেজ, কুমিল্পা]

ক. ১৫ সে.মি. দৈর্ঘ্য ও ৩ সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি ক্যাপসুলের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২

খ. ঘনকটির অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. গুদাম ঘরটির আয়তন নির্ণয় কর। ৪

#### ১৭ নং প্রশ্নের সমাধান

ক পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১৩ এর উদাহরণ-৯ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ২৮০

খ দেওয়া আছে, গোলকটির পরিধি ৪৪ মি.

ধরি, গোলকটির ব্যাসার্ধ  $r$  মিটার

শর্তমতে,  $2\pi r = 44$

$$\text{বা, } r = \frac{44}{2\pi} = \frac{44}{2 \times 3.1416} = 7 \text{ মিটার}$$

$$\therefore \text{গোলকটির আয়তন} = \frac{4}{3} \pi r^3 \text{ ঘন একক}$$

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 7^3 \text{ ঘন মিটার}$$

$$= 1436.7584 \text{ ঘন মিটার}$$

যেহেতু গোলকটি ঘনকের ভিতর ঠিকভাবে এঁটে যায়।

$$\text{সুতরাং ঘনকের বাহুর দৈর্ঘ্য} = 2 \times \text{গোলকের ব্যাসার্ধ}$$

$$= 2 \times 7 \text{ মিটার} = 14 \text{ মিটার}$$

$$\therefore \text{ঘনকটির আয়তন} = 14^3 \text{ ঘন মিটার}$$

$$= 2744 \text{ ঘন মিটার}$$

$$\therefore \text{অনধিকৃত অংশের আয়তন} = (2744 - 1436.7584) \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 1307.24 \text{ ঘন মিটার (Ans.)}$$

গ 'খ' থেকে পাই,

ঘনকটির বাহুর দৈর্ঘ্য = ১৪ মিটার

এবং ঘনকটির আয়তন = ২৭৪৪ ঘন মি.

গুদামঘরটির উপরের অংশটি একটি

ত্রিভুজাকার প্রিজম যার উচ্চতা,  $h = 14$  মি.

ভূমির এক বাহুর দৈর্ঘ্য,  $b = 14$  মিটার

এবং অপর বাহুর দৈর্ঘ্য,  $a = 16$  মিটার

$$\therefore \text{প্রিজমের ভূমির ক্ষেত্রফল} = \frac{b}{4} \sqrt{4a^2 - b^2} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{14}{4} \sqrt{4 \times 16^2 - 14^2}$$

$$= 21\sqrt{23} \text{ বর্গ মিটার}$$

$$\therefore \text{প্রিজম অর্থাৎ উপরের অংশের আয়তন} = \text{ভূমির ক্ষেত্রফল} \times \text{উচ্চতা}$$

$$= 21\sqrt{23} \times 14$$

$$= 1409.97 \text{ ঘন মিটার}$$

$$\therefore \text{গুদামঘরটির আয়তন} = \text{ঘনকের আয়তন} + \text{উপরের অংশের আয়তন}$$

$$= 2744 + 1409.97$$

$$= 4153.97 \text{ ঘন মিটার (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১৮ একটি সমবৃত্তভূমিক কোনকাকৃতি তাঁবুর ভূমির ব্যাসার্ধ ২৫ মিটার এবং উচ্চতা ৪ মিটার। [ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. তাঁবুটির হেলানো উচ্চতা নির্ণয় কর। ২

খ. তাঁবুটি স্থাপন করতে কত বর্গ মিটার জমির প্রয়োজন হবে? তাঁবুটির ভিতরের শূন্যস্থানের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৪

গ. তাঁবুটির প্রতি বর্গমিটার ক্যানভাসের মূল্য ১৫০ টাকা হলে ক্যানভাস বাবদ কত খরচ হবে? ৪

#### ১৮ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দেওয়া আছে, তাঁবুর উচ্চতা,  $h = 8$  মিটার

এবং ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 25$  মিটার

আমরা জানি,

হেলানো উচ্চতা,  $l = \sqrt{h^2 + r^2}$  একক

$$= \sqrt{8^2 + 25^2} \text{ মি.}$$

$$= 26.25 \text{ মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

খ তাঁবুটি স্থাপন করতে তার তলের সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট জায়গা লাগবে যা একটি বৃত্ত।

$$\therefore \text{তাঁবুটির তলের ক্ষেত্রফল} = \pi r^2 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 3.1416 \times 25^2 \text{ বর্গ মিটার}$$

$$= 1963.50 \text{ বর্গ মিটার (প্রায়)}$$

$$\therefore \text{তাঁবুটি স্থাপন করতে } 1963.50 \text{ বর্গমিটার জায়গা প্রয়োজন। (Ans.)}$$

আবার, তাঁবুটির ভেতরের শূন্যস্থানের পরিমাণ তাঁবুটির আয়তনের সমান।

$$\text{আমরা জানি, তাঁবুটির আয়তন} = \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন একক}$$

$$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 25^2 \times 8 \text{ ঘন মি.}$$

$$= 5236 \text{ ঘন মিটার (প্রায়)}$$

$$\therefore \text{তাঁবুটির শূন্যস্থানের পরিমাণ } 5236 \text{ ঘন মিটার (প্রায়)। (Ans.)}$$

গ আমরা জানি, তাঁবুটির বক্রতলের ক্ষেত্রফল  $= \pi r l$  বর্গ একক

$$= 3.1416 \times 25 \times 26.25 \text{ বর্গ মিটার [ 'ক' হতে, } l = 26.25 \text{ মি.]}$$

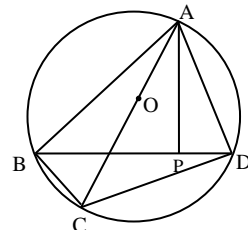
$$= 309251.25 \text{ বর্গ মিটার (প্রায়)}$$

$\therefore$  প্রতি বর্গমিটার ক্যানভাসের মূল্য ১৫০ টাকা হলে ক্যানভাস বাবদ খরচ

$$= (2061.675 \times 150) \text{ টাকা}$$

$$= 309251.25 \text{ টাকা (প্রায়) (Ans.)}$$

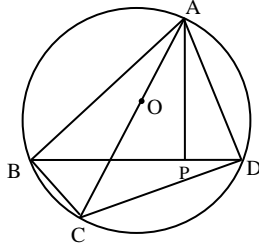
প্রশ্ন ১৯



- ক. টলেমির উপপাদ্য বিবৃত কর এবং উপরের চিত্র অনুযায়ী বর্ণনা দাও। ২
- খ.  $\Delta ABD$ -এ,  $AP \perp BD$  পরিবৃত্তের ব্যাস  $AC$ । প্রমাণ কর যে,  
 $AB \cdot AD = AC \cdot AP$  ৪
- গ.  $AP$  বাহুর সাপেক্ষে  $\Delta APD$  ত্রিভুজকে ঘুরিয়ে একটি ঘনবস্তুর তৈরি করা হলো।  
 যদি  $AP = 8$  সে.মি.,  $PD = 6$  সে.মি. হয় তবে ঘনবস্তুটি তালু দিয়ে ঢাকতে কত  
 টাকা খরচ হবে? যেখানে প্রতি বর্গমিটার তালুর মূল্য 110 টাকা। ৪

**১৯ নং প্রশ্নের সমাধান**

- ক পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী- ৩.২ এর উপপাদ্য-৩.১২ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ৭৪



বিশেষ নির্বচন:  $\Delta ABD$  এ  $AP \perp BD$  এবং  $AC$  উক্ত পরিবৃত্তের ব্যাস।  
 প্রমাণ করতে হবে যে,  $AB \cdot AD = AC \cdot AP$

অঙ্কন: B, C যোগ করি।

প্রমাণ: একই চাপ AB এর জন্য  $\angle ACB$  ও  $\angle ADB$  বা  $\angle ADP$   
 বৃত্তাংশস্থিত কোণ।  $AC$  বৃত্তের ব্যাস বলে  $\angle ABC$  অর্ধবৃত্তস্থ কোণ এবং  
 $BD$  বাহুর উপর  $AP$  লম্ব হওয়ায়  $\angle APD$  সমকোণ।

এখন,  $\Delta ABC$  ও  $\Delta ADP$  এর মধ্যে  $\angle ACB = \angle ADP$

[একই বৃত্তাংশস্থিত কোণ সমান]

$\angle ABC =$  অর্ধবৃত্তস্থ কোণ  $=$  এক সমকোণ

$= \angle APD$

$\therefore$  অবশিষ্ট  $\angle BAC =$  অবশিষ্ট  $\angle PAD$

$\therefore \Delta ABC$  ও  $\Delta ADP$  সদৃশকোণী।

$\therefore \frac{AB}{AP} = \frac{AC}{AD}$

অর্থাৎ  $AB \cdot AD = AC \cdot AP$  (প্রমাণিত)

- গ  $AP$  বাহুর সাপেক্ষে  $\Delta APD$  কে ঘুরালে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক  
 উৎপন্ন হয়।

সুতরাং, কোণকের উচ্চতা,  $AP = 8$  সে.মি.

এবং ভূমির ব্যাসার্ধ,  $PD = 6$  সে.মি.

- $\therefore$  কোণকের তীর্যক বাহুর উচ্চতা,

$l = \sqrt{AP^2 + PD^2}$  একক

$= \sqrt{8^2 + 6^2}$  সে.মি.

$= \sqrt{64 + 36}$  সে.মি.

$= \sqrt{100}$  সে.মি.  $= 10$  সে.মি.

কোণকের বক্রপৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল  $= \pi r l$  বর্গ একক

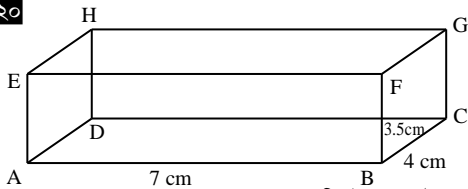
$= 3.1416 \times 6 \times 10$  বর্গ সে.মি.

$= 188.496$  বর্গ সে.মি.

$= 0.0188496$  বর্গ মি.

$\therefore$  মোট খরচ  $= (0.0188496 \times 110)$  টাকা  $= 2.07$  টাকা (Ans.)

**প্রশ্ন ২০**



[বিনাইদহ ক্যাডেট কলেজ, বিনাইদহ]

- ক.  $BH$  কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
- খ. চিত্রের সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- গ.  $ABCD$  আয়তক্ষেত্রটিকে  $AB$  বাহুর চতুর্দিকে একবার পূর্ণ আবর্তনে যে  
 ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার আয়তন নির্ণয় কর। ৪

**২০ নং প্রশ্নের সমাধান**

- ক আয়তাকার ঘনবস্তুর কর্ণ,  $BH = \sqrt{AB^2 + BC^2 + CG^2}$

বা,  $BH = \sqrt{7^2 + 4^2 + (3.5)^2}$

$\therefore BH = 8.79$  সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

- খ ছয়টি পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফলের সমষ্টি

$= 2(ABCD$  তলের ক্ষেত্রফল  $+ ABFE$  তলের ক্ষেত্রফল

$+ ADHE$  তলের ক্ষেত্রফল)

$= 2(7 \times 4 + 7 \times 3.5 + 4 \times 3.5)$

$= 133$  বর্গ সে.মি. (Ans.)

- গ  $ABCD$  আয়তক্ষেত্রটিকে  $AB$  বাহুর চতুর্দিকে ঘুরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন  
 হয় তা সিলিন্ডার, যার উচ্চতা  $h = AB = a = 7$  সে.মি. এবং  
 ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = BC = 4$  সে.মি.

$\therefore$  সিলিন্ডারটির আয়তন  $= \pi r^2 h$

$= 3.1416 \times 4^2 \times 7$

$= 351.8592$  ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

- প্রশ্ন ২১ একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ ও অপর দুই বাহুর সমষ্টি  
 যথাক্রমে  $h = 5$  সে.মি. ও  $s = 7$  সে.মি.। [বরিশাল ক্যাডেট কলেজ, বরিশাল]

- ক. ত্রিভুজটির অপর দুই বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

- খ. ত্রিভুজটি অঙ্কন কর। (বর্ণনা ও অঙ্কনের চিহ্ন আবশ্যিক) ৪

- গ. ত্রিভুজটিকে অতিভুজ ছাড়া অপর বহুভুর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে  
 ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার আয়তন ও সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

**২১ নং প্রশ্নের সমাধান**

- ক ধরি, ত্রিভুজটির ক্ষুদ্রতম বাহুর দৈর্ঘ্য  $= x$  সে.মি.

$\therefore$  অপর বাহুর দৈর্ঘ্য  $= (7 - x)$  সে.মি.

সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রে পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে পাই,

$x^2 + (7 - x)^2 = 5^2$

বা,  $x^2 + 49 - 14x + x^2 = 25$

বা,  $2x^2 - 14x + 24 = 0$

বা,  $x^2 - 7x + 12 = 0$

বা,  $x^2 - 4x - 3x + 12 = 0$

বা,  $(x - 4)(x - 3) = 0$

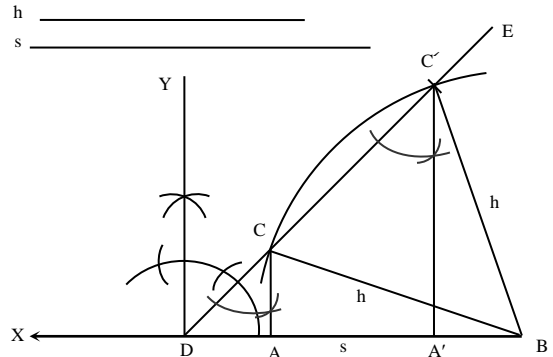
$\therefore x = 4, 3$

$\therefore$  অপর বাহুর দৈর্ঘ্য  $= (7 - 3) = 4$  সে.মি. [যখন  $x = 3$ ]

এবং  $7 - 4 = 3$  সে.মি. যখন  $[x = 4]$

$\therefore$  ত্রিভুজটির অপর বাহুদ্বয় 3 সে.মি. ও 4 সে.মি. (Ans.)

- খ



- বিশেষ নির্বচন: মনে করি, সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ  $h$  এবং অপর দুই  
 বাহুর সমষ্টি  $s$  দেওয়া আছে। ত্রিভুজটি অঙ্কন করতে হবে।

অঙ্কনের বিবরণ:

ধাপ ১: যেকোনো রশ্মি  $BX$  হতে  $s$  এর সমান করে  $BD$  অংশ কেটে নিই।

ধাপ ২:  $D$  বিন্দুতে  $BD$  এর ওপর  $DY$  লম্ব অঙ্কন করি এবং  $\angle BDY$  এর  
 অর্ধেকের সমান করে  $\angle BDE$  অঙ্কন করি।

ধাপ ৩: B বিন্দুকে কেন্দ্র করে অতিভুজ h এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ অঙ্কন করি।

ধাপ ৪: বৃত্তচাপটি DE রেখাকে C ও C' বিন্দুতে ছেদ করে।

ধাপ ৫: B, C ও B, C' যোগ করি।

ধাপ ৬: এখন, C ও C' বিন্দুতে  $\angle CDB$  এর সমান করে যথাক্রমে  $\angle DCA$  এবং  $\angle DC'A$  অঙ্কন করি।

ধাপ ৭: CA ও C'A রেখাদ্বয় DB রেখাকে যথাক্রমে A ও A' বিন্দুতে ছেদ করে।

তাহলে,  $\triangle ABC$  অথবা  $\triangle A'BC'$  -ই নির্ণয় ত্রিভুজ।

গ 'ক' হতে পাই,

ত্রিভুজটির অপর বাহুদ্বয় 4 সে.মি. ও 3 সে.মি. ত্রিভুজটিকে অতিভুজ ছাড়া অপর বাহুর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হয়। যার উচ্চতা,  $h = 4$  সে.মি., হেলানো উচ্চতা  $l = 5$  সে.মি. ও ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 3$  সে.মি.

$$\therefore \text{কোণকটির আয়তন} = \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন একক} = \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 3^2 \times 4 = 37.7 \text{ ঘন সে.মি. (Ans.)}$$

$$\text{সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} = \pi r(r+l) \text{ বর্গ একক} = 3.14165 \times 3(3+5) = 75.4 \text{ বর্গ সে.মি. (Ans.)}$$

প্রশ্ন ২২ ABC একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক যেখানে, ভূমির ব্যাসার্ধ  $OC = OB = r$  সে.মি., উচ্চতা  $OA = h$  সে.মি., হেলানো উচ্চতা  $AB = AC = l$ , অর্ধশীর্ষ কোণ  $\angle OAB = \angle OAC = \alpha$ , আয়তন V এবং বক্রতলের ক্ষেত্রফল S.

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

ক. কোন ঘনকের পৃষ্ঠতলের কর্ণের দৈর্ঘ্য  $8\sqrt{2}$  সে.মি. হলে ঐ ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য ও আয়তন নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে,  $V = \frac{1}{3} \pi h^3 \tan^2 \alpha$  ঘন একক। 8

গ. প্রমাণ কর যে,  $S = \frac{\pi h^2 \tan \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\pi r^2}{\sin \alpha}$  বর্গ একক। 8

### ২২ নং প্রশ্নের সমাধান

ক ধরি, ঘনকের ধার a সে.মি.

$$\text{প্রশ্নমতে, } a\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$$

$$\therefore a = 8 \text{ সে.মি.}$$

$$\therefore \text{ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য} = a\sqrt{3} = 8\sqrt{3} = 13.86 \text{ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

$$\therefore \text{ঘনকের আয়তন} = a^3 = 8^3 = 512 \text{ ঘন সে.মি. (Ans.)}$$

খ পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১৩ এর উদাহরণ-৮(ii) দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ২৭৯

গ পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১৩ এর উদাহরণ- ৮(i) দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ২৭৯

প্রশ্ন ২৩ A(-1, 3) এবং B(5, 15) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখা x-অক্ষ এবং y-অক্ষকে যথাক্রমে C ও D বিন্দুতে ছেদ করে। অক্ষদ্বয়ের ছেদবিন্দু O।

[ভিকার-নিনিসা নুন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

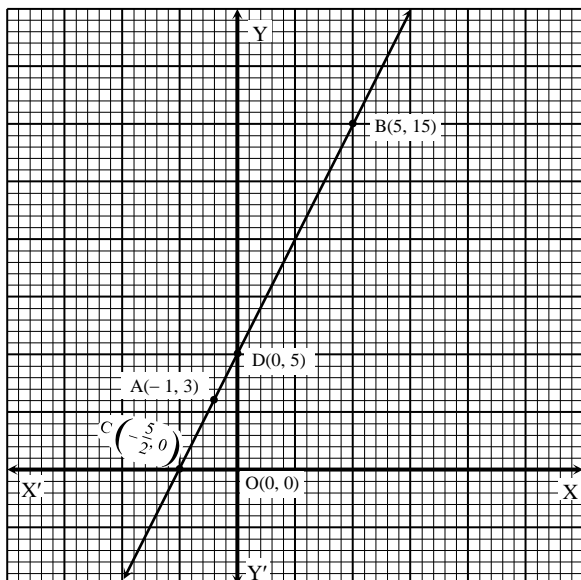
ক. ছক কাগজে চিত্র ঐকে C ও D বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ২

খ. CD রেখার সমীকরণ এবং  $\triangle COD$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। 8

গ. কোণক আকারের একটি তাঁবুর উচ্চতা মিটার এককে BD এর দৈর্ঘ্যের সমান হলে তাঁবুটি দ্বারা 2000 বর্গ মিটার জমি ঘিরতে প্রয়োজনীয় ক্যানভাসের পরিমাণ নির্ণয় কর। 8

### ২৩ নং প্রশ্নের সমাধান

ক ছক কাগজে  $\text{XOX}'$  ও  $\text{YOY}'$  কে যথাক্রমে x-অক্ষ ও y-অক্ষ বিবেচনা করে প্রতি দুই বর্গঘর = 1 একক ধরে A(-1, 3) ও B(5, 15) বিন্দুদ্বয় স্থাপন করে দুই দিকে বর্ধিত করি।



$\therefore$  C বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(-\frac{5}{2}, 0)$  এবং D বিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, 5) (Ans.)

খ 'ক' থেকে পাই,

$$C \equiv (-\frac{5}{2}, 0)$$

$$D \equiv (0, 5)$$

$$\therefore \text{CD রেখার সমীকরণ, } \frac{x - (-\frac{5}{2})}{-\frac{5}{2} - 0} = \frac{y - 0}{0 - 5}$$

$$\text{বা, } \frac{x + \frac{5}{2}}{-\frac{5}{2}} = \frac{y}{-5}$$

$$\text{বা, } \frac{2(x + \frac{5}{2})}{-5} = \frac{y}{-5}$$

$$\text{বা, } 2x + 5 = y$$

$$\therefore 2x - y + 5 = 0$$

বিন্দুগুলো ঘড়ির কাটার বিপরীতে নিয়ে পাই,

$$\triangle COD \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & 0 & -5/2 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} \{(0+0+0) - (0+5 \cdot (-5/2) + 0)\}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{25}{2} = \frac{25}{4} \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ BD এর দৈর্ঘ্য  $= \sqrt{(5-0)^2 + (15-5)^2} = \sqrt{25+100} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5}$

$\therefore$  তাঁবুর উচ্চতা,  $h = 5\sqrt{5}$  মিটার

ধরি, তাঁবুর ব্যাসার্ধ = r মিটার

$\therefore$  তাঁবুর জমির ক্ষেত্রফল =  $\pi r^2$  বর্গ মি.

প্রশ্নমতে,  $\pi r^2 = 2000$

$$\text{বা, } r^2 = \frac{2000}{3.1416}$$

$$\text{বা, } r^2 = 636.61828$$

$$\therefore r = 25.23 \text{ মিটার (প্রায়)}$$

$\therefore$  তাঁবুর হেলানো উচ্চতা,  $l = \sqrt{h^2 + r^2}$

$$= \sqrt{(25.23)^2 + (5\sqrt{5})^2} = 27.596 \text{ মিটার (প্রায়)}$$

$\therefore$  তাঁবুর বক্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r l$  বর্গ মিটার

$$= 3.1416 \times 25.23 \times 27.596$$

$$= 2187.33 \text{ বর্গ মি. (প্রায়)}$$

$\therefore$  ক্যানভাস লাগবে 2187.33 বর্গ মিটার (প্রায়) (Ans.)

প্রশ্ন ২৪ A(2, -3), B(7, -3) এবং C(2, 3) তিনটি বিন্দু।

[মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

ক. BC এর সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. বিন্দুত্রয় ছক কাগজে স্থাপন কর এবং প্রমাণ কর যে, এরা একটি সমকোণী ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু। 8

গ. AB কে অক্ষ ধরে  $\triangle ABC$  কে উহার চারদিকে একবার ঘোরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। 8

### ২৪ নং প্রশ্নের সমাধান

ক B(7, -3) এবং C(2, 3) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখার সমীকরণ,

$$\frac{x-7}{7-2} = \frac{y-(-3)}{-3-3}$$

$$\text{বা, } \frac{x-7}{5} = \frac{y+3}{-6}$$

$$\text{বা, } 5y + 15 = -6x + 42$$

$$\therefore 6x + 5y = 27 \text{ (Ans.)}$$

খ সৃজনশীল ৪ (খ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৫৮

গ সৃজনশীল ৪ (গ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৫৮

$$\begin{aligned} \text{অতঃপর কোণকের আয়তন} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন একক} \\ &= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 6^2 \times 5 \text{ ঘন একক} \\ &= 188.496 \text{ ঘন একক (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

**প্রশ্ন ▶ ২৫** গভর্নমেন্ট ল্যাব. হাই স্কুল এর স্কুল ডে-তে 3000 জন ছাত্রকে কোণ আইসক্রীম খাওয়ানোর সিদ্ধান্ত গৃহীত হয়। প্রতিটি কোণ আইসক্রীমের উপরের অংশ অর্ধগোলক এবং নিচের অংশ কোণক আকৃতির। প্রতিটির দৈর্ঘ্য 12 সে. মি।।

[গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, ঢাকা]

ক. অর্ধগোলক আকৃতি অংশের উচ্চতা 3 সে. মি. হলে কোণকের হেলানো তলের উচ্চতা কত? ২

খ. সম্পূর্ণ একটি আইসক্রীমের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল কত? ৪

গ. আইসক্রীমগুলো তৈরি করতে 50 সে. মি. ধার বিশিষ্ট কয়টি আইসকিউব লাগবে? ৪

### ২৫ নং প্রশ্নের সমাধান

ক. কোণকের ব্যাসার্ধ,  $r = 3$  সে. মি.  
কোণকের উচ্চতা,  $h = 12 - 3$  সে. মি.  
 $= 9$  সে. মি.

$$\begin{aligned} \therefore \text{হেলানো তলের উচ্চতা, } l &= \sqrt{9^2 + 3^2} \\ &= 3\sqrt{10} \\ &= 9.49 \text{ সে. মি. (Ans.)} \end{aligned}$$

খ. অর্ধগোলাকৃতি অংশের ক্ষেত্রফল  $= \frac{1}{2} 4\pi r^2$  বর্গ একক  
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 3.1416 \times 3^2$   
 $= 56.55$  বর্গ সে. মি.

$$\begin{aligned} \text{কোণক আকৃতির অংশের ক্ষেত্রফল} &= \pi r l \text{ বর্গ একক} \\ &= 3.1416 \times 3 \times 9.49 \\ &= 89.44 \text{ বর্গ সে. মি.} \end{aligned}$$

$\therefore$  আইসক্রীমের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল  $= (56.55 + 89.44)$  বর্গ সে. মি.  
 $= 145.99$  বর্গ সে. মি. (Ans.)

গ. অর্ধগোলাকৃতি অংশের আয়তন  $= \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \pi r^3$  ঘন একক  
 $= \frac{2}{3} \times 3.1416 \times 3^3$   
 $= 56.55$  ঘন সে. মি.

$$\begin{aligned} \text{কোণকের আয়তন} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন একক} \\ &= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 3^2 \times 9 \\ &= 84.82 \text{ ঘন সে. মি.} \end{aligned}$$

$\therefore$  একটি আইসক্রীমের আয়তন  $= (56.55 + 84.82)$  ঘন সে. মি.  
 $= 141.37$  ঘন সে. মি.

$\therefore$  3000 আইসক্রীমের আয়তন  $= (3000 \times 141.37)$  ঘন সে. মি.  
 $= 424110$  ঘন সে. মি.

$$\begin{aligned} \text{একটি আইসকিউবের আয়তন} &= (50)^3 \text{ ঘন সে. মি.} \\ &= 125000 \text{ ঘন সে. মি.} \end{aligned}$$

$\therefore$  আইসকিউবের সংখ্যা  $= \frac{424110}{125000} = 3.39288 \approx 4$  টি (Ans.)

**প্রশ্ন ▶ ২৬** একটি লোহার নিরেট গোলকের পরিধি 12π সে.মি.। একে গলিয়ে 7 সে.মি. বহিঃব্যাসার্ধবিশিষ্ট ও সমভাবে পুর একটি ফাঁপা গোলকে পরিণত করা হলো।

[মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

ক. গোলকটির (নিরেট) পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২

খ. ফাঁপা গোলকের লোহার পুরিত্ব নির্ণয় কর। ৪

গ. নিরেট গোলকের লোহা থেকে 8 সে.মি. দৈর্ঘ্য ও 6 সে.মি. ব্যাসের কয়টি নিরেট সিলিন্ডার তৈরি করা যাবে তা নির্ণয় কর। ৪

### ২৬ নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে,

$$\text{নিরেট গোলকের পরিধি} = 12\pi \text{ সে.মি.}$$

$$\text{ধরি, গোলকের ব্যাসার্ধ} = r \text{ সে.মি.}$$

$$\therefore \text{,, ,, পরিধি} = 2\pi r \text{ সে.মি.}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } 2\pi r = 12\pi$$

$$\therefore r = 6$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল} &= 4\pi r^2 \\ &= 4 \times 3.1416 \times 6^2 \\ &= 452.39 \text{ বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

খ. 'ক' থেকে পাই,

$$\text{নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ, } r = 6 \text{ সে.মি.}$$

$$\therefore \text{,, ,, আয়তন} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$= \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 6^3$$

$$= 288\pi \text{ ঘন সে.মি.}$$

দেওয়া আছে,

$$\text{নতুন গোলকের বহিঃব্যাসার্ধ, } R = 7 \text{ সে.মি.}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{,, ,, বহিঃআয়তন} &= \frac{4}{3} \pi R^3 \\ &= \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 7^3 = \frac{1372\pi}{3} \text{ ঘন সে.মি.} \end{aligned}$$

$$\text{ধরি, গোলকের ফাঁপা অংশের ব্যাসার্ধ} = r_1 \text{ সে.মি.}$$

$$\therefore \text{,, ,, ,, আয়তন} = \frac{4}{3} \pi r_1^3 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$\therefore \text{লোহার আয়তন} = \frac{1372\pi}{3} - \frac{4}{3} \pi r_1^3$$

$$\text{সুতরাং } \frac{1372\pi}{3} - \frac{4}{3} \pi r_1^3 = 288\pi$$

$$\frac{4\pi}{3} (343 - r_1^3) = 288\pi$$

$$\text{বা, } 343 - r_1^3 = \frac{288 \times 3}{4}$$

$$\text{বা, } r_1^3 = 343 - 216$$

$$\text{বা, } r_1^3 = 127$$

$$\therefore r_1 = 5.026525$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{ফাঁপা গোলকের লোহার পুরিত্ব} &= R - r_1 \\ &= 7 - 5.026525 \\ &= 1.973475 \\ &= 1.97 \text{ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

গ. 'খ' থেকে পাই,

$$\text{নিরেট গোলকের আয়তন} = 288\pi \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$\text{দেওয়া আছে, নিরেট সিলিন্ডারের দৈর্ঘ্য, } h = 8 \text{ সে.মি.}$$

$$\text{,, ,, ব্যাস, } d = 6 \text{ সে.মি.}$$

$$\text{,, ,, ব্যাসার্ধ, } r = \frac{6}{2} = 3 \text{ সে.মি.}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{,, ,, আয়তন} &= \pi r^2 h \\ &= \pi \times 3^2 \times 8 \\ &= 72\pi \text{ ঘন সে.মি.} \end{aligned}$$

$$\text{ধরি, নিরেট সিলিন্ডার তৈরি করা যাবে} = n \text{ টি}$$

$$\therefore n \cdot 72\pi = 288\pi$$

$$\therefore n = 4 \text{ টি (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ ২৭**  $3x + 2y - 12 = 0$  সরলরেখাটি P(t, 2) বিন্দুগামী এবং X অক্ষকে A বিন্দুতে এবং Y অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে। [মাইলস্টোন কলেজ, ঢাকা]

ক. t এর মান নির্ণয় কর। ২

খ.  $\Delta APB$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ.  $\Delta OAB$  কে OB এর চারিদিকে একবার ঘুরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তার আয়তন ও সম্ভ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

### ২৭ নং প্রশ্নের সমাধান

ক. প্রদত্ত সরলরেখা,  $3x + 2y - 12 = 0$

যেহেতু রেখাটি P(t, 2) বিন্দুগামী।

$$\therefore 3t + 2.2 - 12 = 0$$

$$\text{বা, } 3t + 4 - 12 = 0$$

$$\text{বা, } 3t - 8 = 0$$

$$\text{বা, } 3t = 8$$

$$\therefore t = \frac{8}{3} \text{ (Ans.)}$$

প্রদত্ত রেখাটি  $3x + 2y - 12 = 0$ ..... (i)

রেখাটি x অক্ষকে A বিন্দুতে ছেদ করে।

$$\therefore y = 0$$

$$(i) \text{ নং থেকে, } 3x + 2.0 - 12 = 0$$

$$\text{বা, } 3x = 12$$

$$\therefore x = 4$$

$$\therefore A \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (4, 0)$$

আবার, রেখাটি y অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে।

$$\therefore x = 0$$

(i) নং থেকে,

$$3.0 + 2y - 12 = 0 \text{ বা, } 2y = 12 \therefore y = 6$$

$$\therefore B \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (0, 6)$$

'ক' থেকে পাই, P বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(\frac{8}{3}, 2)$

$$\begin{aligned} \Delta APB \text{ এর ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 4 & \frac{8}{3} & 0 & 4 \\ 0 & 2 & 6 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক} \\ &= \frac{1}{2} \{(8 + 16 + 0) - (0 + 0 + 24)\} \\ &= \frac{1}{2} (24 - 24) = \frac{1}{2} \times 0 = 0 \text{ (Ans.)} \end{aligned}$$

গ  $\Delta OAB$  কে OB বাহুর

চতুর্দিকে একবার ঘুরালে

যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয়

তা একটি কোণক।

কোণকের ব্যাসার্ধ,  $r = OA$

$$= \sqrt{(0-4)^2 + (0-0)^2} = \sqrt{16+0} = 4$$

কোণকের উচ্চতা,  $h = OB = \sqrt{(0-0)^2 + (0-6)^2} = \sqrt{0+36} = 6$

$$\therefore \text{হেলানো উচ্চতা, } l = \sqrt{h^2 + r^2} = \sqrt{4^2 + 6^2} = \sqrt{16+36} = 2\sqrt{13}$$

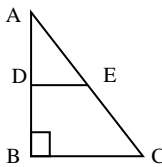
$$\begin{aligned} \therefore \text{কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} &= \pi r(l+r) \text{ বর্গ একক} \\ &= 3.1416 \times 4 \times (2\sqrt{13} + 4) \text{ বর্গ একক} \\ &= 140.883 \text{ বর্গ একক (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{কোণকের আয়তন} = \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন একক}$$

$$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 4^2 \times 6 \text{ ঘন একক}$$

$$= 100.531 \text{ ঘন একক (প্রায়) (Ans.)}$$

প্রশ্ন ২৮



[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, ঢাকা]

$\Delta ABC$  এর  $\angle B = 90^\circ$ ,  $AB = 5\text{cm}$ ,  $BC = 3\text{cm}$  এবং  $DE \parallel BC$ .

ক. AC এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করে  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২

খ. BC বাহুকে AB বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয়, তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. D, AB এর মধ্যবিন্দু হলে ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে, E, AC এর মধ্যবিন্দু। ৪

২৮ নং প্রশ্নের সমাধান

ক চিত্রে  $\angle B = 90^\circ$ ,  $AB = 5$  সে. মি. এবং  $BC = 3$  সে. মি.

পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে,

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$\text{বা, } AC^2 = 5^2 + 3^2$$

$$\text{বা, } AC^2 = 34$$

$$\therefore AC = 5.83$$

$$\begin{aligned} ABC \text{ ত্রিভুজের অর্ধপরিসীমা, } S &= \frac{AB + BC + AC}{2} \\ &= \frac{5 + 3 + 5.83}{2} = 6.915 \text{ সে. মি.} \end{aligned}$$

$\therefore ABC$  ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \sqrt{S(S-AB)(S-BC)(S-AC)}$$

$$= \sqrt{6.915 \times (6.915 - 5)(6.915 - 3)(6.915 - 5.83)}$$

$$= 7.5 \text{ বর্গ সে. মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

খ BC বাহুকে AB বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে উৎপন্ন ঘনবস্ত্রটি একটি কোণক। যার ব্যাসার্ধ,  $BC = r = 3\text{cm}$ , উচ্চতা,  $AB = h = 5\text{cm}$  এবং হেলানো উচ্চতা,  $l = AC = 5.83\text{cm}$

$$\therefore \text{কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} = \pi r(l+r)$$

$$= 3.1416 \times 3 \times (5.83 + 3)$$

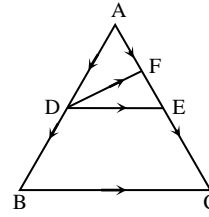
$$= 83.22 \text{ বর্গ সে. মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

$$\therefore \text{কোণকের আয়তন} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 3^2 \times 5$$

$$= 47.124 \text{ ঘন সে. মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

গ



ABC ত্রিভুজের AB বাহুর মধ্যবিন্দু D দিয়ে BC এর সমান্তরাল করে অঙ্কিত DE রেখা AC কে E বিন্দুতে ছেদ হয়। প্রমাণ করতে হবে যে, E, AC এর মধ্যবিন্দু।

প্রমাণ: মনে করি, E নয় বরং F, AC এর মধ্যবিন্দু।

তাহলে  $\overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{AB}$  [ $\because D$ , AB এর মধ্যবিন্দু]

এবং  $\overline{AF} = \frac{1}{2} \overline{AC}$  [ $\because F$ , AC এর মধ্যবিন্দু]

$$\therefore \overline{AD} + \overline{DF} = \overline{AF} \quad [\text{ত্রিভুজ বিধি}]$$

$$\text{বা, } \overline{DF} = \overline{AF} - \overline{AD}$$

$$\text{বা, } \overline{DF} = \frac{1}{2} \overline{AC} - \frac{1}{2} \overline{AB}; [\overline{AD} \text{ ও } \overline{AF} \text{ এর মান বসিয়ে}]$$

$$\text{বা, } \overline{DF} = \frac{1}{2} (\overline{AC} - \overline{AB})$$

$$\therefore \overline{DF} = \frac{1}{2} \overline{BC}$$

$$[\because \overline{BC} = \overline{BA} + \overline{AC} = -\overline{AB} + \overline{AC} = \overline{AC} - \overline{AB}]$$

অর্থাৎ  $DF \parallel BC$ . কিন্তু  $DE \parallel BC$  [দেওয়া আছে]

তাহলে DE ও DF রেখাদ্বয় উভয়েই D বিন্দু দিয়ে যায় এবং BC এর সমান্তরাল। অতএব তারা (অর্থাৎ DE ও DF) অবশ্যই সমাপতিত হবে।

$\therefore E$  ও  $F$  একই বিন্দু হবে। অর্থাৎ E, AC এর মধ্যবিন্দু। (প্রমাণিত)

প্রশ্ন ২৯ r সে.মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট সমবৃত্তীয়মিক একটি ধাতব কোণক ৪ সে.মি. ধার বিশিষ্ট একটি ঘনক আকৃতির বাস্তব ঠিকভাবে এঁটে যায়।

[সেন্ট যোসেফ উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা]

ক. বাস্তবটির কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

খ. কোণকটি দ্বারা বাস্তবটির অনধিকৃত অংশের আয়তন কত? ৪

গ. কোণকটিকে গলিয়ে 1 সে.মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট কতগুলো নিরেট গোলক তৈরি করা যাবে? ৪

২৯ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দেওয়া আছে, ঘনক আকৃতি বাস্তবের ধার = ৪ সে.মি.

$$\therefore \text{বাস্তবটির কর্ণ} = 4 \times \sqrt{3} \text{ সে.মি.} = 13.86 \text{ সে.মি. (প্রায়)}$$

খ দেওয়া আছে, ঘনকাকৃতি বাস্তবের ধার = ৪ সে.মি.

$$\therefore \text{বাস্তবের আয়তন} = 4^3 \text{ ঘন সে.মি.} = 64 \text{ ঘন সে.মি.}$$

যেহেতু কোণকটি বাস্তব ঠিকভাবে এঁটে যায়।

সুতরাং কোণকটির উচ্চতা,  $l = 8$  সে.মি.

ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = \frac{8}{2}$  সে.মি. = 4 সে.মি.

$$\begin{aligned} \therefore \text{কোণকটির আয়তন} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন একক} \\ &= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 4^2 \times 8 \text{ ঘন সে.মি.} \\ &= 134.0416 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{অনধিকৃত অংশের আয়তন} &= (512 - 134.0416) \text{ ঘন সে.মি.} \\ &= 377.9584 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

গ 'খ' হতে পাই, কোণকটির আয়তন = 134.0416 ঘন সে.মি.

$$\begin{aligned} 1 \text{ সে.মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট গোলকের আয়তন} &= \frac{4}{3} \pi \cdot 1^3 \text{ ঘন সে.মি.} \\ &= 4.1888 \text{ ঘন সে.মি.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{গোলকের সংখ্যা} &= (134.0416 \div 4.1888) \text{টি} \\ &= 32 \text{টি (Ans.)} \end{aligned}$$

প্রশ্ন ৩০ একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ  $a = 10$  সে.মি. এবং অপর বাহুদ্বয়ের অর্ধদৈর্ঘ্য  $d = 2$  সে.মি.।

(উদয়ন উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা)

- ক. ত্রিভুজের অপর বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২  
খ. অঙ্কনের চিত্র ও বিবরণসহ ত্রিভুজটি অঙ্কন কর। ৪  
গ. সমকোণ সঙ্লগ্ন বৃহত্তর বাহুকে অক্ষ ধরে ত্রিভুজটিকে ঐ অক্ষের চারদিকে একবার ঘোরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয়, তার সমগ্রপৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

### ৩০ নং প্রশ্নের সমাধান

ক ধরি, সমকোণী ত্রিভুজটির ক্ষুদ্রতর বাহুর দৈর্ঘ্য  $x$  সে.মি.। তাহলে অপর বাহুর দৈর্ঘ্য  $(x + 2)$  সে.মি.

$$\therefore \text{পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে পাই,}$$

$$x^2 + (x + 2)^2 = 10^2$$

$$\text{বা, } x^2 + x^2 + 4x + 4 = 100$$

$$\text{বা, } 2x^2 + 4x - 96 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 + 2x - 48 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 + 8x - 6x - 48 = 0$$

$$\text{বা, } x(x + 8) - 6(x + 8) = 0$$

$$\therefore (x + 8)(x - 6) = 0$$

$$\text{কিন্তু, } x + 8 \neq 0 \quad \therefore x - 6 = 0$$

$$\text{কারণ দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না} \quad \therefore x = 6$$

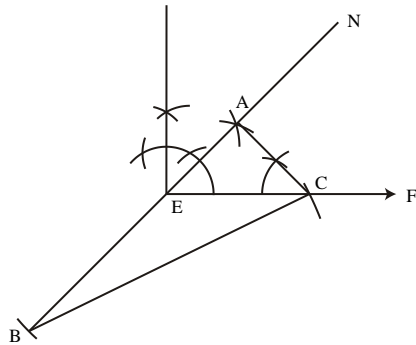
পারে না

$$\therefore \text{একটি বাহুর দৈর্ঘ্য } 6 \text{ সে.মি. (Ans.)}$$

$$\text{অপর বাহুর দৈর্ঘ্য } (6 + 2) \text{ বা } 8 \text{ সে.মি. (Ans.)}$$

খ একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ ও অপর দুই বাহুর অর্ধদৈর্ঘ্য দেওয়া আছে, ত্রিভুজটি আঁকতে হবে।

d \_\_\_\_\_  
a \_\_\_\_\_



বিশেষ নির্বচন: মনে করি, একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ  $a$  ও অপর দুই বাহুর অর্ধদৈর্ঘ্য  $d$  দেওয়া আছে। ত্রিভুজটি আঁকতে হবে।

অঙ্কনের বিবরণ:

ধাপ ১: যেকোনো রশ্মি EF এর E বিন্দুতে  $\angle FEN = 45^\circ$  আঁকি।

ধাপ ২: এবার NE কে EB পর্যন্ত এমনভাবে বর্ধিত করি যেন  $EB = d$  হয়।

ধাপ ৩: অতঃপর B বিন্দুকে কেন্দ্র করে  $a$ -এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা EF-কে C বিন্দুতে ছেদ করে।

ধাপ ৪: পরিশেষে, C বিন্দুতে EC এর সাথে  $\angle ECA = \angle CEN$  আঁকি যেন CA রেখা EN কে A বিন্দুতে ছেদ করে।

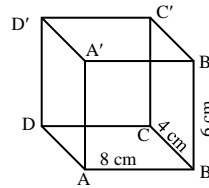
তাহলে,  $\triangle ABC$ -ই উদ্দিষ্ট ত্রিভুজ হবে।

গ 'ক' হতে পাই, ত্রিভুজটির সমকোণ সঙ্লগ্ন বাহুদ্বয় 6 সে.মি. ও 8 সে.মি. ত্রিভুজটিকে বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হয় যার ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 6$  সে.মি. এবং উচ্চতা,  $h = 8$  সে.মি.

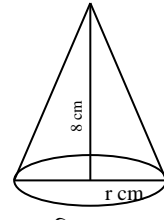
$$\begin{aligned} \therefore \text{কোণকটির হেলানো উচ্চতা, } l &= \sqrt{h^2 + r^2} \\ &= \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \text{ সে.মি.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{কোণকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} &= \pi r(r + l) \\ &= 3.1416 \times 6(6 + 10) \\ &= 301.59 \text{ বর্গ সে.মি. (Ans.)} \end{aligned}$$

প্রশ্ন ৩১



চিত্র-১



চিত্র-২

চিত্রে একটি আয়তাকার ঘনবস্ত্র এবং একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক দেখানো হয়েছে।

(এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা)

- ক. ১ নং চিত্রের ABCD তলের ক্ষেত্রফল ও পরিসীমা কত? ২  
খ. ১ নং ঘনবস্ত্রকে গলিয়ে একটি ঘনক গঠন করা হলে ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল এবং কর্ণ নির্ণয় কর। ৪  
গ. ১ নং ও ২নং ঘনবস্ত্রের আয়তনের অনুপাত  $3 : 2\pi$  হলে,  $r$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

### ৩১ নং প্রশ্নের সমাধান

ক ১ নং চিত্রে, ABCD একটি আয়তক্ষেত্র। যার সন্নিহিত দুটি বাহুর দৈর্ঘ্য ৪ সে. মি. ও ৬ সে. মি.

$$\begin{aligned} \therefore \text{ABCD এর ক্ষেত্রফল} &= 8 \times 4 \text{ বর্গ সে. মি.} \\ &= 32 \text{ বর্গ সে. মি.} \end{aligned}$$

$$\text{পরিসীমা} = 2(8 + 4) \text{ সে. মি.}$$

$$= 24 \text{ সে. মি.}$$

খ দেওয়া আছে, ১নং ঘনবস্ত্রের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে ৪ সে. মি., ৬ সে. মি. ও ৬ সে. মি.

$$\begin{aligned} \therefore \text{ঘনবস্ত্রটির আয়তন} &= (8 \times 4 \times 6) \text{ ঘন সে. মি.} \\ &= 192 \text{ ঘন সে. মি.} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{ঘনকটির আয়তন} = 192 \text{ ঘন সে. মি.}$$

ধরি, ঘনকটির বাহুর দৈর্ঘ্য  $a$ .

$$\text{সুতরাং, } a^3 = 192$$

$$\therefore a = 5.77 \text{ সে. মি.}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{ঘনকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} &= 6a^2 \text{ বর্গ একক} \\ &= 6 \times (5.77)^2 \text{ বর্গ সে. মি.} \\ &= 199.76 \text{ বর্গ সে. মি. (প্রায়)} \end{aligned}$$

(Ans.)

$$\text{এবং ঘনকটির কর্ণ} = \sqrt{3}a \text{ একক}$$

$$= \sqrt{3} \times 5.77 \text{ সে. মি.}$$

$$= 10 \text{ সে. মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

গ 'খ' হতে পাই,

$$১ \text{ নং ঘনবস্ত্রের আয়তন} = 192 \text{ ঘন সে. মি.}$$

$$২ \text{ নং ঘনবস্ত্রটি একটি কোণক যার উচ্চতা } ৪ \text{ সে. মি. ও ভূমির ব্যাসার্ধ } r \text{ সে. মি.}$$

∴ কোণকটির আয়তন =  $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \times 8$  ঘন সে. মি.

প্রশ্নমতে,  $192 : \frac{8}{3} \pi r^2 = 3 : 2\pi$

বা,  $\frac{192}{\frac{8}{3} \pi r^2} = \frac{3}{2\pi}$

বা,  $\frac{192 \times 3}{8 \times \pi r^2} = \frac{3}{2\pi}$

বা,  $r^2 = 48$

∴  $r = 4\sqrt{3}$  সে. মি. (Ans.)

**প্রশ্ন ▶ ৩২** একটি ফাঁপা লোহার গোলকের বাইরের ব্যাস 13 সে.মি. এবং লোহার বেধ 2 সে.মি।

*[বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]*

- ক. গোলকে লোহার আয়তন কত? ২  
খ. ঐ গোলকের লোহা দিয়ে একটি নিরেট গোলক তৈরি করা হলে তার পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল কত? ৪  
গ. নিরেট গোলকটি যদি একটি ঘনক আকৃতির বাস্তব ঠিকভাবে ঐটে যায় তবে বাস্তবটির অনধিকৃত অংশের আয়তন কত হবে? ৪

**৩২ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. ফাঁপা গোলকের বাইরের ব্যাস 13 সে.মি.

” ” ” ব্যাসার্ধ,  $r_1 = \frac{13}{2}$  সে.মি.

লোহার বেধ 2 সে.মি.

∴ গোলকের শুধু ফাঁপা অংশের অর্থাৎ ভিতরের ব্যাসার্ধ

$r_2 = \left(\frac{13}{2} - 2\right)$  সে.মি. =  $\frac{13-4}{2} = \frac{9}{2} = 4.5$  সে.মি.

∴ গোলকের লোহার আয়তন =  $\frac{4}{3} \pi r_1^3 - \frac{4}{3} \pi r_2^3$  ঘন সে.মি.  
=  $\frac{4}{3} \times 3.1416 \times \{(6.5)^3 - (4.5)^3\}$   
= 768.6448 ঘন সে.মি. (Ans.)

খ. ধরি, নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ =  $r_3$  সে.মি.

প্রশ্নমতে,  $\frac{4}{3} \pi r_3^3 = 768.6448$

বা,  $183.5 = r_3^3$  ∴  $r_3 = (183.5)^{\frac{1}{3}} = 5.6825$  সে.মি.

∴ নিরেট গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল =  $4\pi r_3^2$  বর্গ সে.মি.  
=  $4 \times 3.1416 \times (5.6825)^2$  বর্গ সে.মি.  
= 405.779 বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

গ. যেহেতু নিরেট গোলকটি ঘনক আকৃতির ব্যাসে ঠিকভাবে ঐটে যায়।

∴ ঘনকের এক বাহুর দৈর্ঘ্য হবে গোলকের ব্যাসের সমান  
ঘনকের এক বাহুর দৈর্ঘ্য  $a = 2r_3$

∴ নিরেট গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3} \pi r_3^3$  ঘন সে.মি.

=  $\frac{4}{3} \times 3.1416 \times (5.6825)^3$  ঘন সে.মি.

= 768.613 ঘন সে.মি.

ঘনকের আয়তন =  $a^3$  ঘন সে.মি.

=  $(2r_3)^3 = (2 \times 5.6825)^3$   
= 1467.94 ঘন সে.মি.

∴ বাস্তবটির অনধিকৃত অংশের আয়তন =  $(1467.94 - 768.613)$   
= 699.327 ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

**প্রশ্ন ▶ ৩৩** ABC সমকোণী ত্রিভুজের লম্ব AB = 5 সে.মি. এবং  $\angle B = 90^\circ$ । একে AB এর চতুর্দিকে ঘোরালে ভূমির উপর একটি ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয়।

*[সাতার ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, ঢাকা]*

- ক. ভূমিতলের পরিসীমা 21.9912 সে.মি. হলে এর ব্যাসার্ধ কত? ২  
খ. ঘনবস্ত্রটির আয়তন নির্ণয় কর। ৪  
গ. AB ও AC এর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে P ও Q হলে ভেক্টর পদ্ধতিতে প্রমাণ কর যে,  $PQ \parallel BC$  এবং  $PQ = \frac{1}{2} BC$ . ৪

**৩৩ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. ABC সমকোণী ত্রিভুজকে AB = 5 সে.মি. বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হয়। যার,

উচ্চতা,  $h = 5$  সে.মি.

এবং ভূমির পরিসীমা = 21.9912 সে.মি.

বা,  $2\pi r = 21.9912$  [ $r =$  ভূমির ব্যাসার্ধ]

বা,  $r = \frac{21.9912}{2 \times 3.1416}$

∴  $r = 3.5$  সে. মি. (Ans.)

খ. সমকোণী ত্রিভুজের 5 সে.মি. বাহুর চতুর্দিকে ত্রিভুজটিকে ঘোরালে 3.5 সে.মি. ব্যাসার্ধ এবং 5 সে.মি. উচ্চতাবিশিষ্ট সমবৃত্তভূমিক কোণক তৈরি হবে।

ধরি, সমবৃত্তভূমিক কোণকের

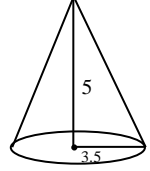
ব্যাসার্ধ  $r$  একক এবং উচ্চতা  $h$  একক।

সুতরাং,  $r = 3.5$  সে.মি,  $h = 5$  সে.মি.

∴ কোণকের আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$  ঘন একক

=  $\frac{1}{3} \times 3.1416 \times (3.5)^2 \times 5$  ঘন সে.মি.

= 64.14 ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)



গ. পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১২ এর উদাহরণ-৩ অনুসরণে। পৃষ্ঠা- ২৬৩

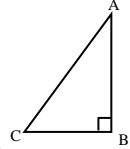
**প্রশ্ন ▶ ৩৪** (i) একটি সমকোণী ত্রিভুজের দুইটি বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 5 সে.মি. এবং 3.5 সে.মি.। (ii) ABCD চতুর্ভুজের AB, BC, CD, DA বাহুগুলোর মধ্যবিন্দু P, Q, R, S.

*[সফিউদ্দিন সরকার একাডেমী এন্ড কলেজ, গাজীপুর]*

- ক. অতিভুজ কাকে বলে? ২  
খ. সমকোণী ত্রিভুজটিকে এর বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে উৎপন্ন ঘনবস্ত্রের আয়তন নির্ণয় কর। ৪  
গ. (ii) নং থেকে ভেক্টর পদ্ধতিতে প্রমাণ কর যে, PQRS একটি সামান্তরিক। ৪

**৩৪ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. অতিভুজ : সমকোণী ত্রিভুজে সমকোণের বিপরীত বাহুকে অতিভুজ বলে।  $\triangle ABC$  এর  $\angle B$  সমকোণ। এর বিপরীত বাহু AC হল অতিভুজ।



খ. সমকোণী ত্রিভুজের 5 সে.মি. বাহুর চতুর্দিকে ত্রিভুজটিকে ঘোরালে 3.5 সে.মি. ব্যাসার্ধ এবং 5 সে.মি. উচ্চতাবিশিষ্ট সমবৃত্তভূমিক কোণক তৈরি হবে।

ধরি, সমবৃত্তভূমিক কোণকের

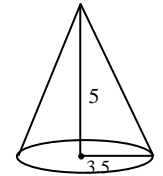
ব্যাসার্ধ  $r$  একক এবং উচ্চতা  $h$  একক।

সুতরাং,  $r = 3.5$  সে.মি,  $h = 5$  সে.মি.

∴ কোণকের আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$  ঘন একক

=  $\frac{1}{3} \times 3.1416 \times (3.5)^2 \times 5$  ঘন সে.মি.

= 64.14 ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)



গ. পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১২ এর উদাহরণ-৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ২৬৫

**প্রশ্ন ▶ ৩৫** A(0, -1), B(-2, 3), C(6, 7) এবং D(8, 3) চারটি বিন্দু।

*[এম ই এইচ আরিফ কলেজ, গাজীপুর]*

- ক. B ও C বিন্দুগামী সরলরেখা x অক্ষের সাথে কত কোণে আনত? ২  
খ. দেখাও যে, বিন্দু চারটি একটি আয়তক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দু। আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
গ. আয়তক্ষেত্রের বৃহত্তম বাহুর দৈর্ঘ্যের সমান ব্যাসবিশিষ্ট নিরেট গোলককে গলিয়ে 0.1 একক ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট কয়টি পূর্ণসংখ্যক মার্বেল তৈরি করা যাবে? ৪

**৩৫ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. B ও C বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল,  $m = \frac{7-3}{6-(-2)} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

ধরি, সরলরেখাটি x-অক্ষের সাথে  $\theta$  কোণে আনত।

∴  $m = \tan \theta = \frac{1}{2}$

∴  $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$  (Ans.)

খ. পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১১.১ এর উদাহরণ-৪ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ২২৪

আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = AB.AD

=  $2\sqrt{5} \cdot 4\sqrt{5}$

= 40 বর্গএকক (Ans.)

গ প্রশ্নমতে, নিরেট গোলকের ব্যাস = আয়তক্ষেত্রের বৃহত্তম বাহুর দৈর্ঘ্য  
= BC = AD =  $4\sqrt{5}$  একক

∴ নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ,  $r = \frac{4\sqrt{5}}{2} = 2\sqrt{5}$  একক

∴ নিরেট গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3}\pi r^3$   
=  $\frac{4}{3}\pi(2\sqrt{5})^3 = \frac{160\sqrt{5}}{3}\pi$  ঘন একক

আবার, 0.1 একক ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট মার্বেলের আয়তন =  $\frac{4}{3}\pi \times (0.1)^3$   
=  $\frac{\pi}{750}$  ঘন একক

ধরি, x সংখ্যক মার্বেল তৈরি করা যাবে।

প্রশ্নমতে,  $\frac{\pi x}{750} = \frac{160\sqrt{5}\pi}{3}$

বা,  $x = \frac{160\sqrt{5} \times 750}{3} = 89442.7191$

∴  $x \approx 89443$  টি (Ans.)

প্রশ্ন ৩৬ প্রদত্ত তথ্যের আলোকে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :  
A(2, -3), B(7, -3), C(2, 3) ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষ।

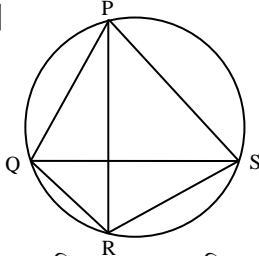
[ব্রাহ্মন্দী মাধ্যমিক বালিকা বিদ্যালয়, নরসিংদী]

- ক. BC এর ঢাল নির্ণয় কর। ২  
খ. বিন্দুত্রয় ছক কাগজে স্থাপন কর এবং দেখাও যে, এরা সমকোণী ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু। ৪  
গ. AB কে অক্ষ ধরে ABC ত্রিভুজকে এক পাক ঘুরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

### ৩৬ নং প্রশ্নের সমাধান

সৃজনশীল ৪ নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৫৮

প্রশ্ন ৩৭



চিত্রে PR = 10 সে.মি. এবং QS = 8 সে.মি.

[বিন্দুবাসিনী সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, টাঙ্গাইল]

- ক. টলেমির প্রতিজ্ঞাটি লিখ। ২  
খ. প্রমাণ কর যে, PR.QS = PQ.RS + PS.QR ৪  
গ. একটি কোণক আকৃতির তাবুর ভূমির ব্যাস PR এবং উচ্চতা QS এর সমান হলে তাবুটি ঢাকতে কি পরিমাণ ক্যানভাস লাগবে? ৪

### ৩৭ নং প্রশ্নের সমাধান

ক সৃজনশীল প্রশ্ন ৫(ক) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৫৮

খ সৃজনশীল প্রশ্ন ৫(খ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৫৮

গ দেওয়া আছে, তাবুর উচ্চতা,  $h = QS = 8$  সে.মি.  
এবং ভূমির ব্যাস,  $PR = 10$  সে.মি.

∴ ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = \frac{10}{2} = 5$  সে.মি.

হেলানো উচ্চতা,  $l = \sqrt{h^2 + r^2} = \sqrt{8^2 + 5^2} = 9.43$  সে.মি. (প্রায়)

আমরা জানি, তাবুটির বক্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r l$  বর্গ একক

=  $3.1416 \times 5 \times 9.43 = 148.13$  বর্গ সে.মি. (প্রায়)

∴ তাবুটি ঢাকতে 148.13 বর্গ সে.মি. ক্যানভাস প্রয়োজন। (Ans.)

প্রশ্ন ৩৮ P(t, 2) বিন্দুগামী  $2y - 3x + 6 = 0$  রেখাটি x-অক্ষকে A এবং y অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে। অক্ষদ্বয়ের ছেদবিন্দু O. [ময়মনসিংহ জিলা স্কুল]

- ক. রেখাটির ঢাল নির্ণয় কর। ২  
খ.  $\Delta APB$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
গ.  $\Delta OAB$  কে OB বাহুর চতুর্দিকে একবার ঘুরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তার আয়তন নির্ণয় কর। ৪

### ৩৮ নং প্রশ্নের সমাধান

ক সৃজনশীল ৮(ক) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬০

খ সৃজনশীল ৮(খ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬০

গ  $\Delta OAB$  কে OB বাহুর

চতুর্দিকে একবার ঘুরালে

যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয়

তা একটি কোণক।

কোণকের ব্যাসার্ধ,  $r = OA$

$$= \sqrt{(0-2)^2 + (0-0)^2}$$

$$= \sqrt{4+0}$$

$$= 2$$

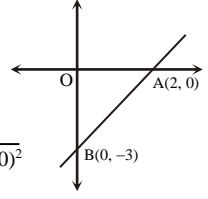
কোণকের উচ্চতা,  $h = OB = \sqrt{(0-0)^2 + (0+3)^2}$

$$= \sqrt{0+9} = 3$$

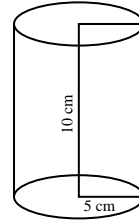
∴ কোণকের আয়তন =  $\frac{1}{3}\pi r^2 h$  ঘন একক

$$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 2^2 \times 3 \text{ ঘন একক}$$

$$= 12.566 \text{ ঘন একক (প্রায়) (Ans.)}$$



প্রশ্ন ৩৯



[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, মোমেনশাহী]

- ক. সিলিন্ডারের ভূমির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২  
খ. সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল এবং সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
গ. একটি গোলক আকৃতির বল সিলিন্ডারের ভেতর ঠিকভাবে এঁটে যায়। সিলিন্ডারের অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

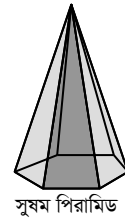
### ৩৯ নং প্রশ্নের সমাধান

সৃজনশীল ৩ নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৫৭

প্রশ্ন ৪০ 6 সে.মি. বাহু বিশিষ্ট সুসম ষড়ভুজের উপর অবস্থিত একটি পিরামিডের উচ্চতা 10 সে.মি.। [জামালপুর জিলা স্কুল, জামালপুর]

- ক. পিরামিডটির আনুপাতিক চিত্র আঁক। ২  
খ. এর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪  
গ. ষড়ভুজটির বাহুর দৈর্ঘ্য যদি একটি সুসম চতুর্ভুজের ধারের দৈর্ঘ্য হয় তবে চতুর্ভুজটির আয়তন নির্ণয় কর। ৪

### ৪০ নং প্রশ্নের সমাধান



সুসম পিরামিড

খ দেওয়া আছে, পিরামিডের ভূমি সুসম ষড়ভুজ যার প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য 6 সে.মি. এবং পিরামিডের উচ্চতা,  $h = 10$  সে.মি.  
আমরা জানি, n বাহুবিশিষ্ট সুসম বহুভুজের ক্ষেত্রফল

$$= n \times \frac{a^2}{4} \cot\left(\frac{180^\circ}{n}\right) \text{ বর্গ একক [যেখানে, } a = \text{বাহুর দৈর্ঘ্য]}$$

∴ পিরামিডের ভূমির ক্ষেত্রফল =  $6 \times \frac{6^2}{4} \cot\left(\frac{180^\circ}{6}\right)$  বর্গ সে.মি. [□ n = 6]

$$= 6 \times 9 \times \cot 30^\circ \text{ বর্গ সে.মি.}$$

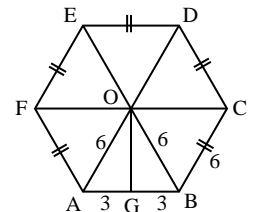
$$= 93.531 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

পিরামিডটির ভূমির পরিসীমা =  $(6 \times 6)$  সে.মি. [□ বাহুর দৈর্ঘ্য = 6 সে.মি.]  
= 36 সে.মি.

আমরা জানি,

সুসম পিরামিডের কেন্দ্র হতে যে কোনো শীর্ষবিন্দুর দূরত্ব = বাহুর দৈর্ঘ্য

∴ OA = 6 সে.মি.



এবং  $AG = \frac{6}{2} = 3$  সে.মি.

এখন, পিরামিডের ভূমির কেন্দ্রবিন্দু হতে যেকোনো বাহুর লম্ব দূরত্ব  $r$  হলে  $r^2 = OG^2 = 6^2 - 3^2 = 27$

অতএব, ইহার যেকোনো পার্শ্বতলের হেলানো উচ্চতা  $= \sqrt{h^2 + r^2}$  একক  $= \sqrt{10^2 + 27}$  সে.মি.  $= 11.269$  সে.মি. (প্রায়)

আমরা জানি, পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল  $=$  ভূমির ক্ষেত্রফল  $+ \frac{1}{2}$ (ভূমির পরিসীমা  $\times$  হেলানো উচ্চতা) ব.এ.  $= \{93.531 + \frac{1}{2}(36 \times 11.269)\}$  বর্গ সে.মি.  $= \{93.531 + 202.842\}$  বর্গ সে.মি.  $= 296.373$  বর্গ সে.মি.  $= 296.37$  বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

এবং পিরামিডের আয়তন  $= \frac{1}{3}$  (ভূমির ক্ষেত্রফল  $\times$  উচ্চতা) ঘন একক  $= \frac{1}{3} \times 93.531 \times 10$  ঘন সে.মি.  $= 311.77$  ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

**গ** দেওয়া আছে, সুম চতুর্ভুজকের যেকোনো ধারের দৈর্ঘ্য  $= 6$  সে.মি. আমরা জানি, সুম চতুর্ভুজ এক ধরনের পিরামিড যা চারটি সমবাহু ত্রিভুজ দ্বারা গঠিত।  $\therefore$  চতুর্ভুজকের ভূমির ক্ষেত্রফল  $=$  সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল  $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2$  বর্গ একক [a = বাহুর দৈর্ঘ্য]  $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2$  বর্গ সে.মি.  $= 15.59$  বর্গ সে.মি.

চতুর্ভুজকের ত্রিভুজাকৃতি ভূমির লম্ব উচ্চতা  $h$  হলে  $6^2 = 3^2 + h^2$

বা,  $h^2 = 6^2 - 3^2 = 36 - 9 = 27$

বা,  $h = \sqrt{27}$

$\therefore h = 5.2$  সে.মি.

এবং ত্রিভুজটির পরিবৃত্তের ব্যাস  $x$  সে.মি. হলে ব্রহ্মাণ্ডের উপপাদ্য হতে পাই,

$6 \times 6 = x \times h$

বা,  $x = \frac{36}{5.2}$

$\therefore x = 6.92$  সে.মি.

$\therefore$  ব্যাসার্ধ  $= \frac{x}{2} = \frac{6.92}{2}$  সে.মি.  $= 3.46$  সে.মি.

চতুর্ভুজকের উচ্চতা  $H$  হলে,

$6^2 = H^2 + 3.46^2$

বা,  $H^2 = 24$

বা,  $H = \sqrt{24}$

$\therefore H = 4.9$

$\therefore$  চতুর্ভুজকের আয়তন  $= \frac{1}{3} \times$  (ভূমির ক্ষেত্রফল  $\times$  উচ্চতা) ঘন একক  $= \frac{1}{3} \times 15.59 \times 4.9$  ঘন সে.মি.  $= 25.46$  ঘন সে.মি. (Ans.)

**প্রশ্ন 81** 6 সে.মি., 8 সে.মি. এবং  $r$  সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট তিনটি কঠিন ধাতব গোলক গলিয়ে 9 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি গোলকে পরিণত করা হলো যা সিলিন্ডার আকৃতির একটি বাস্কে ঠিকভাবে এঁটে যায়।

[শেরপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, শেরপুর]

- ক. 6 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট গোলকটির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। 2  
খ.  $r$  এর মান নির্ণয় কর। 8  
গ. বাস্কটির অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। 8

**81 নং প্রশ্নের সমাধান**

সৃজনশীল 10 নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-261

**প্রশ্ন 82** একটি সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা 8 সে.মি. এবং ভূমির ব্যাসার্ধ 6 সে.মি.।

- ক. হেলানো তলের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। 2  
খ. এর বক্রতল, সমগ্রতল এবং আয়তন নির্ণয় কর। 8  
গ. একে গলিয়ে 8 সে.মি. দৈর্ঘ্য ও 6 সে.মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট কতগুলো সিলিন্ডার তৈরি করা যাবে এবং সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। 8

**82 নং প্রশ্নের সমাধান**

**ক** দেওয়া আছে, সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা,  $h = 8$  সে.মি. এবং ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 6$  সে.মি.  $\therefore$  হেলানো তলের দৈর্ঘ্য,  $l = \sqrt{r^2 + h^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = 10$  সে.মি. (Ans.)

**খ** বক্রতলের ক্ষেত্রফল  $= \pi r l = 3.1416 \times 6 \times 10 = 188.5$  বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)  
সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল  $= \pi r(r + l) = 3.1416 \times 6(6 + 10) = 301.59$  বর্গ সে.মি. (Ans.)  
কোণকের আয়তন  $= \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 6^2 \times 8 = 301.59$  ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

**গ**  $h = 8$  সে.মি. দৈর্ঘ্য ও  $r = 6$  সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট সিলিন্ডারের আয়তন  $= \pi r^2 h = 3.1416 \times 6^2 \times 8 = 904.78$  ঘন সে.মি.

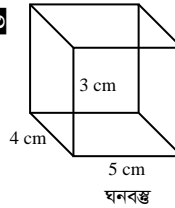
এবং সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল  $= 2\pi r(r + h) = 2 \times 3.1416 \times 6(6 + 8) = 527.79$  বর্গ সে.মি. (Ans.)

'খ' হতে পাই, কোণকের আয়তন  $= 301.59$  ঘন সে.মি.

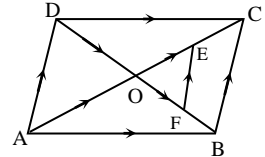
কোণকের আয়তন  $\therefore$  সিলিন্ডারের সংখ্যা  $= \frac{\text{কোণকের আয়তন}}{\text{সিলিন্ডারের আয়তন}} = \frac{301.59}{904.78} = 0.33$

$\therefore$  0.33 পূর্ণ সংখ্যা নয় সুতরাং একটিও সিলিন্ডার তৈরি করা যাবে না। (Ans.)

**প্রশ্ন 83**



ঘনবস্তু



ABCD সামান্যর্ডরিক। OC এবং OB এর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে E ও F

[ফরিদপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, ফরিদপুর]

- ক.  $\vec{OF} + \vec{FE} + \vec{EO} = \vec{FB} + \vec{BC} + \vec{CE} + \vec{EF}$  দেখাও। 2  
খ. গোলকের ব্যাসার্ধ যদি প্রদত্ত ঘনবস্তুরটির কর্ণের দৈর্ঘ্যের সমান হয় তবে গোলকটির আয়তন এবং বক্রপৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল বের কর। 8  
গ. ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে,  $EF \parallel BC \parallel AD$  এবং  $EF = \frac{1}{2} AD$ । 8

**83 নং প্রশ্নের সমাধান**

**ক**  $\Delta OFE$  এ, ত্রিভুজ বিধি অনুসারে পাই,

$\vec{OF} + \vec{FE} = \vec{OE}$

বা,  $\vec{OF} + \vec{FE} = -\vec{EO}$

$\therefore \vec{OF} + \vec{FE} + \vec{EO} = 0 \dots \dots \dots$  (i)

আবার,  $\Delta OBC$  এ ত্রিভুজ বিধি অনুসারে পাই,

$\vec{OB} + \vec{BC} = \vec{OC}$

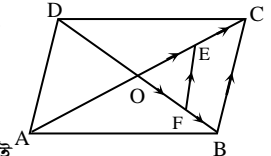
বা,  $\vec{OF} + \vec{FB} + \vec{BC} = \vec{OE} + \vec{EC}$

বা,  $\vec{OF} - \vec{OE} + \vec{FB} + \vec{BC} - \vec{EC} = 0$

বা,  $-\vec{FE} + \vec{FB} + \vec{BC} + \vec{CE} = 0$

$\therefore \vec{FB} + \vec{BC} + \vec{CE} + \vec{EF} = 0 \dots \dots \dots$  (ii)

(i) ও (ii) হতে পাই,



$$\vec{OF} + \vec{FE} + \vec{EO} = \vec{FB} + \vec{BC} + \vec{CE} + \vec{EF} \text{ (দেখানো হলো)}$$

ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2}$   
 $= \sqrt{9 + 16 + 25}$   
 $= \sqrt{50}$  একক =  $5\sqrt{2}$  একক

∴ গোলকের ব্যাসার্ধ =  $5\sqrt{2}$  একক

∴ গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3} \pi (5\sqrt{2})^3$  ঘন একক

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 250\sqrt{2}$$

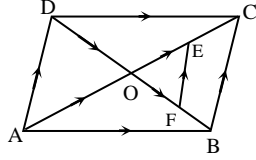
$$= 1480.96 \text{ ঘন একক (Ans.)}$$

বক্রপৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল =  $4\pi r^2$  বর্গ একক

$$= 4 \times 3.1416 \times (5\sqrt{2})^2$$

$$= 628.32 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ মনে করি, ABCD সামান্দ্রিকের কর্ণদ্বয় পরস্পর O বিন্দুতে ছেদ করে এবং OB ও OC এর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে F ও E. প্রমাণ করতে হবে যে, EF || BC || AD



এবং  $EF = \frac{1}{2} AD$ .

মনে করি, OBC ত্রিভুজের OB ও OC বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে F ও E। F, E যোগ করা হলো। ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ

করতে হবে যে  $FE = \frac{1}{2} BC$  এবং  $FE \parallel BC$

প্রমাণ: F ও E যথাক্রমে OB ও OC এর মধ্যবিন্দু।

$$\therefore \vec{FB} = \vec{OF} = \frac{1}{2} \vec{OB} \text{ এবং } \vec{OE} = \vec{EC} = \frac{1}{2} \vec{OC}$$

$$\text{ত্রিভুজ বিধি অনুসারে পাই, } \vec{BC} = \vec{BO} + \vec{OC}$$

$$\text{বা, } \vec{BC} = -\vec{OB} + \vec{OC} = \vec{OC} - \vec{OB} \dots\dots\dots (i)$$

$$\text{এবং } \vec{FE} = \vec{FO} + \vec{OE}$$

$$= -\vec{OF} + \vec{OE}$$

$$= -\frac{1}{2} \vec{OB} + \frac{1}{2} \vec{OC} \quad [\because \vec{OF} = \frac{1}{2} \vec{OB}, \vec{OE} = \frac{1}{2} \vec{OC}]$$

$$= \frac{1}{2} (\vec{OC} - \vec{OB}) = \frac{1}{2} \vec{BC} \text{ [সমীকরণ (i) হতে]}$$

সুতরাং  $|\vec{FE}| = \frac{1}{2} |\vec{BC}|$

∴  $FE = \frac{1}{2} BC$  এবং  $\vec{FE}$  ও  $\vec{BC}$  এর ধারক রেখা একই বা সমান্তরাল।

কিন্তু F ও E যথাক্রমে OB ও OC এর মধ্যবিন্দু বলে  $\vec{FE}$  ও  $\vec{BC}$  এর ধারক রেখা একই হতে পারে না।

∴  $FE \parallel BC$

অর্থাৎ  $FE = \frac{1}{2} BC$  এবং  $FE \parallel BC$

যেহেতু ABCD একটি সামান্দ্রিক। সুতরাং  $AD = BC$  এবং  $AD \parallel BC$

∴  $EF \parallel BC \parallel AD$  এবং  $EF = \frac{1}{2} AD$  (প্রমাণিত)

প্রশ্ন 88 প্রস্থচ্ছেদ বরাবর একটি নিরেট অর্ধ ক্যাপসুলের দৈর্ঘ্য 18 সে. মি.। ইহার সিলিন্ডার আকৃতি অংশের ব্যাসার্ধ 4 সে. মি.।

[রাজশাহী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, হেলেনাবাদ, রাজশাহী]

ক. গোলকের সংজ্ঞা দাও। ২

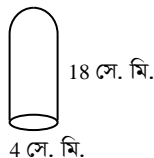
খ. অর্ধ ক্যাপসুলের সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. অর্ধ ক্যাপসুলের উপাদান দিয়ে 4 সে. মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট কয়টি পূর্ণ নিরেট গোলক তৈরি করা যাবে? ৪

**৪৪ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. গোলক: কোনো অর্ধবৃত্ত ক্ষেত্রের ব্যাসকে অক্ষ ধরে ঐ ব্যাসের চতুর্দিকে অর্ধবৃত্ত ক্ষেত্রে একবার ঘুরিয়ে আনলে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তাকে গোলক বলে। অর্ধবৃত্তটির কেন্দ্রই গোলকের কেন্দ্র।

খ. দেওয়া আছে, অর্ধক্যাপসুলের দৈর্ঘ্য 18 সে. মি.। অর্ধক্যাপসুলের সিলিন্ডার আকৃতির



অংশের ব্যাসার্ধ,  $R = 4$  সে. মি.

∴ অর্ধক্যাপসুলের উপরের অর্ধগোলক অংশের ব্যাসার্ধ,  $r = 4$  সে. মি.

$$\therefore \text{অর্ধগোলক অংশের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \cdot 4 \pi r^2 \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$= 2 \times 3.1416 \times 4^2 \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$= 100.53 \text{ বর্গ সে. মি.}$$

আবার, সিলিন্ডার আকৃতির অংশের উচ্চতা,

$$h = 18 - r$$

$$= (18 - 4) \text{ সে. মি.}$$

$$= 14 \text{ সে. মি.}$$

$$\therefore \text{সিলিন্ডার আকৃতির অংশের বক্রতলের ক্ষেত্রফল} = 2\pi R h.$$

$$= 2 \times 3.1416 \times 4 \times 14 \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$= 351.86 \text{ বর্গ সে. মি.}$$

এবং সিলিন্ডারের এক পাশের ভূমির ক্ষেত্রফল

$$= \pi r^2 \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$= 3.1416 \times 4^2 \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$= 50.27 \text{ বর্গ সে. মি.}$$

∴ অর্ধক্যাপসুলের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$$= \text{অর্ধগোলক অংশের ক্ষেত্রফল} + \text{সিলিন্ডার আকৃতি অংশের বক্রতলের ক্ষেত্রফল} + \text{সিলিন্ডারের ভূমির ক্ষেত্রফল}$$

$$= (100.53 + 351.86 + 50.27) \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$= 502.66 \text{ বর্গ সে. মি. (Ans.)}$$

গ অর্ধক্যাপসুলের অর্ধগোলক অংশের আয়তন

$$= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 4^3 \text{ ঘন সে. মি.}$$

$$= 134.04 \text{ ঘন সে. মি.}$$

$$\text{এবং সিলিন্ডার আকৃতির অংশের আয়তন} = \pi R^2 h$$

$$= 3.1416 \times 4^2 \times 14 \text{ ঘন সে. মি.}$$

$$= 703.72 \text{ ঘন সে. মি.}$$

$$\therefore \text{অর্ধ ক্যাপসুলের আয়তন} = \text{অর্ধগোলকের আয়তন} + \text{সিলিন্ডার আয়তন}$$

$$= (134.04 + 703.72) \text{ ঘন সে. মি.}$$

$$= 837.76 \text{ ঘন সে. মি.}$$

$$4 \text{ সে. মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট নিরেট গোলকের আয়তন} = \frac{4}{3} \pi r^3 \text{ ঘন সে. মি.}$$

$$= 268.08 \text{ ঘন সে. মি.}$$

$$\therefore \text{পূর্ণ নিরেট গোলক তৈরি করা যাবে} = \frac{837.76}{268.08}$$

$$= 3.125 \approx 3 \text{ টি (Ans.)}$$

প্রশ্ন 8৫  $(-\frac{3}{2}, 5)$  বিন্দুগামী একটি সরলরেখার ঢাল  $-\frac{2}{3}$  এবং রেখাটি x অক্ষ ও y অক্ষকে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করে।

[পাবনা জেলা স্কুল, পাবনা]

ক. PQ রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. PQ রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য নির্ণয় পূর্বক ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. 'খ' এর ত্রিভুজটিকে y অক্ষের সাপেক্ষে চতুর্দিকে একবার ঘুরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তনের সাংখ্যিক মানের পার্থক্য নির্ণয় কর। ৪

**৪৫ নং প্রশ্নের সমাধান**

সৃজনশীল ৯ নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬০

প্রশ্ন 8৬ একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক আকৃতির তাঁবুর উচ্চতা ৪ মিটার এবং এর ভূমির ব্যাস 50 মিটার।

[পাবনা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, পাবনা]

ক. তাঁবুটির হেলানো উচ্চতা নির্ণয় কর। ২

খ. তাঁবুটি স্থাপন করতে কত বর্গমিটার জায়গা প্রয়োজন? এর ভিতরের শূন্যস্থানের আয়তন কত? ৪

গ. তাঁবুটির প্রতি বর্গমিটার 175 টাকা হিসেবে ক্যানভাস লাগাতে মোট কত খরচ হবে? ৪

**৪৬ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক সৃজনশীল 1৮(ক) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৪

- খ সূজনশীল ১৮(খ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৪
- গ আমরা জানি, তাঁবুটির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r l$  বর্গ একক  
 $= 3.1416 \times 25 \times 26.25$  বর্গ মিটার ['ক' থেকে পাই]  
 $= 2061.675$  বর্গ মিটার (প্রায়)।  
 $\therefore$  প্রতি বর্গমিটার ক্যানভাসের মূল্য 175 টাকা হলে ক্যানভাস বাবদ খরচ  
 $=$  তাঁবুর পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল  $\times$  প্রতি বর্গমিটার ক্যানভাসের মূল্য  
 $= (2061.675 \times 175)$  টাকা  
 $= 360793.13$  টাকা (প্রায়) (Ans.)

- প্রশ্ন ▶ ৪৭ একটি সমতলভূমিক কোণাকৃতির তাঁবুর উচ্চতা ৪ মিটার এবং ভূমির ব্যাস ৫০ মিটার। [আর্মড পুলিশ ব্যাটালিয়ন পাবলিক স্কুল ও কলেজ, বগুড়া]
- ক. তাঁবুটির হেলানো তলের উচ্চতা নির্ণয় কর। ২
- খ. তাঁবুটি স্থাপন করতে কত বর্গমিটার জমির প্রয়োজন হবে? তাঁবুটির ভেতরের শূন্যস্থানের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৪
- গ. তাঁবুটির প্রতি বর্গমিটার ক্যানভাসের মূল্য 125 টাকা হলে ক্যানভাস বাবদ কত খরচ হবে? ৪

#### ৪৭ নং প্রশ্নের সমাধান

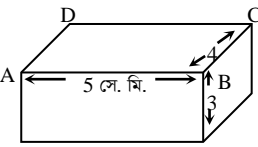
- ক সূজনশীল ১৮(ক) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৪
- খ সূজনশীল ১৮(খ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৪
- গ আমরা জানি, তাঁবুটির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r l$  বর্গ একক  
 $= 3.1416 \times 25 \times 26.25$  বর্গ মিটার  
 $= 2061.675$  বর্গ মিটার (প্রায়)  
 $\therefore$  প্রতি বর্গমিটার ক্যানভাসের মূল্য 125 টাকা হলে ক্যানভাস বাবদ খরচ  
 $= (2061.675 \times 125)$  টাকা  
 $= 257709.38$  টাকা (প্রায়) (Ans.)

- প্রশ্ন ▶ ৪৮ একটি আয়তাকার ঘনবস্তু দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে ৫ সে.মি., ৪ সে.মি. এবং ৩ সে.মি.। [রামদেও বাজলা সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, জয়পুরহাট]
- ক. ঘনবস্তুটির উপরিতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২
- খ. ঘনবস্তুটির কর্ণের সমান ধার বিশিষ্ট একটি ধাতব ঘনককে গলিয়ে 1.8 সে.মি. ব্যাস বিশিষ্ট কতগুলো নিরেট গোলক তৈরি করা যাবে তা নিকটতম পূর্ণ সংখ্যা নির্ণয় কর। ৪
- গ. ঘনবস্তুটির উপরিতলের সমান একটি আয়তাকার ক্ষেত্রকে বৃহত্তর বাহুর চারিদিকে ঘুরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

#### ৪৮ নং প্রশ্নের সমাধান

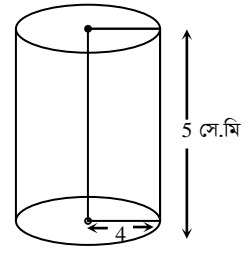
- ক দেওয়া আছে,  
 আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য,  $a = 5$  সে.মি.  
 প্রস্থ,  $b = 4$  সে.মি.  
 এবং উচ্চতা,  $c = 3$  সে.মি.

- $\therefore$  ঘনবস্তুটির উপরিতল ABCD এর ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য  $\times$  প্রস্থ  
 $= (5 \times 4)$  বর্গ সে.মি.  
 $= 20$  বর্গ সে.মি. (Ans.)



- খ ঘনবস্তুর কর্ণের দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$  একক  
 $= \sqrt{5^2 + 4^2 + 3^2}$  সে.মি.  
 $= \sqrt{25 + 16 + 9}$  সে.মি.  
 $= 5\sqrt{2}$  সে.মি.  
 প্রশ্নমতে, ঘনকের ধার = ঘনবস্তুর কর্ণের দৈর্ঘ্য =  $5\sqrt{2}$  সে.মি.  
 $\therefore$  ঘনকের আয়তন =  $(5\sqrt{2})^3$  ঘন সে.মি.  
 $= 250\sqrt{2}$  ঘন সে.মি.  
 নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ,  $r = \frac{1.8}{2} = 0.9$  সে.মি.  
 $\therefore$  নিরেট গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3} \pi r^3$  ঘন একক  
 $= \frac{4}{3} \pi (0.9)^3$  ঘন সে.মি.  
 $= 3.054$  ঘন সে.মি.  
 $\therefore$  নিরেট গোলকের সংখ্যা =  $\frac{250\sqrt{2}}{3.054}$   
 $= 115.767$ টি

- গ ঘনবস্তুটির উপরিতলের সমান আয়তক্ষেত্রকে বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে একটি সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডার উৎপন্ন হয়, যার উচ্চতা,  $h = 5$  সে.মি. এবং ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 4$  সে.মি. আমরা জানি, সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2\pi r(r + h)$  বর্গ একক  
 $= 2\pi \times 4(4 + 5)$  বর্গ একক  
 $= 2\pi \times 4 \times 9$  বর্গ সে.মি.  
 $= 226.195$  বর্গ সে.মি. (Ans.)  
 এবং সিলিন্ডারের আয়তন =  $\pi r^2 h$  ঘন একক  
 $= (\pi \times 4^2 \times 5)$  ঘন সে.মি.  
 $= (3.1416 \times 16 \times 5)$  ঘন সে.মি.  
 $= 251.33$  ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)



- প্রশ্ন ▶ ৪৯  $\triangle ABC$  এর  $AB = 12$  cm,  $AC = 5$  cm,  $BC = 13$  cm এবং মধ্যমাত্রয়ের ছেদবিন্দু O। [দিনাজপুর জিলা স্কুল, দিনাজপুর]
- ক. ত্রিভুজটি কি প্রকৃতির এবং তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২
- খ. দেখাও যে, উদ্দীপকে উল্লেখিত ত্রিভুজের বাহু তিনটির বর্গের সমষ্টি O বিন্দু থেকে শীর্ষবিন্দু তিনটির দূরত্বের বর্গের সমষ্টির তিনগুণের সমান। ৪
- গ. ত্রিভুজটিকে উহার ক্ষুদ্রতর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তনের সাংখ্যিক মানের পার্থক্য নির্ণয় কর। ৪

#### ৪৯ নং প্রশ্নের সমাধান

- ক  $\triangle ABC$  এর  $AB = 12$  cm,  $AC = 5$  cm এবং  $BC = 13$  cm এখানে,  $AB^2 + AC^2 = 12^2 + 5^2$   
 $= 144 + 25 = 169$   
 $= 13^2 = BC^2$   
 অর্থাৎ  $AB^2 + AC^2 = BC^2$   
 সুতরাং  $\triangle ABC$  একটি সমকোণী ত্রিভুজ।  
 $\therefore$  ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল =  $(\frac{1}{2} \times 12 \times 5)$  বর্গ সে.মি.  
 $= 30$  বর্গ সে.মি. (Ans.)

- খ সূজনশীল ১১(খ) নং দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬১
- গ সূজনশীল ১১(গ) নং দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬১

- প্রশ্ন ▶ ৫০ P(-1, 3) ও Q(4, -2) দুটি বিন্দু। [রংপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ক. PQ এর ঢাল নির্ণয় কর। ২
- খ. PQ রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর এবং PQ রেখাটি x ও y অক্ষকে যথাক্রমে M ও N বিন্দুতে ছেদ করলে MN এর সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪
- গ. MN কে ব্যাসার্ধ এবং PQ কে উচ্চতা ধরে গঠিত সিলিন্ডারের সম্পূর্ণ পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর। ৪

#### ৫০ নং প্রশ্নের সমাধান

- ক P(-1, 3) ও Q(4, -2) বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল =  $\frac{3+2}{-1-4}$   
 $= \frac{5}{-5} = -1$  (Ans.)

- খ 'ক' হতে পাই, PQ রেখার ঢাল = -1  
 $\therefore$  PQ রেখার সমীকরণ,  $y - 3 = -1(x + 1)$   
 বা,  $y - 3 = -x - 1$   
 বা,  $y + x = -1 + 3$   
 বা,  $x + y = 2$  (Ans.)  
 $\therefore$   $\frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 1$   
 $\therefore$  M বিন্দুর স্থানাঙ্ক (2, 0) ও N বিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, 2)  
 $\therefore$  MN রেখার সমীকরণ,  $\frac{x-2}{2-0} = \frac{y-0}{0-2}$   
 বা,  $x - 2 = -y$   
 $\therefore$   $x + y = 2$  (Ans.)

গ MN এর দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{(2-0)^2 + (0-2)^2}$   
 $= \sqrt{4+4} = 2\sqrt{2}$   
PQ এর দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{(4+1)^2 + (-2-3)^2}$   
 $= \sqrt{25+25} = 5\sqrt{2}$   
 $\therefore$  সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ,  $r = 2\sqrt{2}$   
এবং সিলিন্ডারের উচ্চতা,  $h = 5\sqrt{2}$   
 $\therefore$  সিলিন্ডারের সম্পূর্ণ পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল =  $2\pi r(r+h)$   
 $= 2 \times 3.1416 \times 2\sqrt{2}(2\sqrt{2} + 5\sqrt{2})$   
 $= 175.93$  বর্গ একক (Ans.)  
সিলিন্ডারের আয়তন =  $\pi r^2 h$   
 $= 3.1416 \times (2\sqrt{2})^2 \times 5\sqrt{2}$   
 $= 177.72$  ঘন একক (Ans.)

প্রশ্ন ৫১ একটি আয়তাকার বস্তুর দৈর্ঘ্য 10 সে.মি. এবং প্রস্থ 6 সে.মি.।

[কুমিল্পা জিলা স্কুল, কুমিল্পা]

- ক. আয়তাকার বস্তুর প্রস্থের সমান ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তের পরিধি ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২  
খ. আয়তাকার বস্তুর বৃহত্তম বাহুর চতুর্দিকে ঘুরালে যে ঘনবস্তুর উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল বের কর। ৪  
গ. একটি গোলক আকৃতির বল 'খ' এর বস্তুর ভিতর সম্পূর্ণ এঁটে গেলে ঘনবস্তুর অনধিকৃত অংশের আয়তন বের কর। ৪

**৫১ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. আয়তাকার বস্তুর প্রস্থ = 6 সে.মি.  
 $\therefore$  বৃত্তের ব্যাসার্ধ,  $r = 6$  সে.মি.  
 $\therefore$  বৃত্তের পরিধি =  $2\pi r = 2 \times 3.1416 \times 6$   
 $= 37.7$  সে.মি. (Ans.)  
বৃত্তের ক্ষেত্রফল =  $\pi r^2$   
 $= 3.1416 \times 6^2$   
 $= 113.1$  বর্গ সে.মি. (Ans.)

খ. উৎপন্ন ঘনবস্তুটি একটি সিলিন্ডার যার উচ্চতা,  $h = 10$  সে.মি. এবং ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 6$  সে.মি.  
 $\therefore$  সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2\pi r(r+h)$   
 $= 2 \times 3.1416 \times 6(6+10)$  বর্গ সে.মি.  
 $= 603.19$  বর্গ সে.মি. (Ans.)

গ. 'খ' এ উৎপন্ন বস্তুটি সিলিন্ডার যার উচ্চতা,  $h = 10$  সে.মি. ও ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 6$  সে.মি.  
সিলিন্ডারের ভিতরে গোলক আকৃতির বল ঠিকভাবে এঁটে গেলে বলটির ব্যাসার্ধ,  $r_1 = \frac{h}{2} = \frac{10}{2} = 5$  সে.মি.  
এখন, সিলিন্ডারের আয়তন =  $\pi r^2 h$   
 $= 3.1416 \times 6^2 \times 10$   
 $= 1130.98$  ঘন সে.মি.  
আবার, বলটির আয়তন =  $\frac{4}{3} \pi r_1^3$   
 $= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 5^3$   
 $= 523.6$  ঘন সে.মি.  
 $\therefore$  অনধিকৃত অংশের আয়তন =  $(1130.98 - 523.6)$  ঘন সে.মি.  
 $= 607.38$  ঘন সে.মি. (Ans.)

প্রশ্ন ৫২ একটি ফাঁপা লোহার গোলকের ভিতরের ফাঁপা অংশের ব্যাস 15 সে. মি.। লোহার বেধ 2.5 সে. মি. এবং গোলকটি একটি সিলিন্ডার আকৃতির বাস্কে ঠিকভাবে এঁটে যায়। ঐ গোলকে ব্যবহৃত লোহা দিয়ে একটি নিরেট গোলক তৈরি করা হলো।

[গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, কুমিল্পা]

- ক. ফাঁপা গোলকটির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২  
খ. নিরেট গোলকটির ব্যাস নির্ণয় কর। ৪  
গ. বাস্কটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

**৫২ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. গোলকের ভিতরের অংশের ব্যাসার্ধ,  $r = \frac{15}{2} = 7.5$  সে.মি.

$\therefore$  গোলকের ভিতরের অংশের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল =  $4\pi r^2$  বর্গ একক  
 $= 4 \times 3.1416 \times (7.5)^2$  বর্গ সে.মি.  
 $= 706.86$  বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

খ. লোহার পুরুত্ব = 2.5 সে.মি.  
 $\therefore$  গোলকের বাইরের অংশের ব্যাসার্ধ,  $R = (7.5 + 2.5)$  সে.মি. = 10 সে.মি.

গোলকের লোহার আয়তন =  $\frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3)$  ঘন সে.মি.  
 $= \frac{4}{3} \pi \times (10^3 - 7.5^3)$  ঘন সে.মি.  
 $= \frac{4}{3} \pi \times 578.125$  ঘন সে.মি.

ধরি, নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ,  $r_1$   
 $\therefore$  নিরেট গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3} \pi r_1^3$  ঘন একক

প্রশ্নমতে,  $\frac{4}{3} \pi r_1^3 = \frac{4}{3} \pi \times 578.125$

বা,  $r_1^3 = 578.125$

$\therefore r_1 = 8.33$

$\therefore$  নিরেট গোলকের ব্যাস =  $2r_1 = 2 \times 8.33$  সে.মি.  
 $= 16.66$  সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

গ. ফাঁপা লোহার গোলকটি সিলিন্ডার আকৃতির বাস্কে ঠিকভাবে এঁটে গেলে, সিলিন্ডারের ভূমির ব্যাসার্ধ,  $R =$  গোলকের বাইরের অংশের ব্যাসার্ধ = 10 সে.মি.

এবং সিলিন্ডারের উচ্চতা,  $h =$  গোলকের বাইরের অংশের ব্যাস = 20 সে.মি.

$\therefore$  বাস্কটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2\pi R(R+h)$   
 $= 2 \times 3.1416 \times 10(10+20)$   
 $= 1884.96$  বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

$\therefore$  বাস্কটির আয়তন =  $\pi R^2 h$  ঘন একক  
 $= 3.1416 \times 10^2 \times 20$  ঘন সে.মি.  
 $= 6283.2$  ঘন সে.মি. (প্রায়)

$\therefore$  গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3} \pi R^3$  ঘন একক  
 $= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 10^3$  ঘন সে.মি.  
 $= 4188.8$  ঘন সে.মি. (প্রায়)

$\therefore$  অনধিকৃত অংশের আয়তন =  $(6283.2 - 4188.8)$  ঘন সে.মি.  
 $= 2094.4$  ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

প্রশ্ন ৫৩ A(0, -1), B(-2, 3), C(6, 7) এবং D(8, 3) একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

[কুমিল্পা মডার্ন হাই স্কুল, কুমিল্পা]

- ক.  $\Delta ACB$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২  
খ. দেখাও যে, A, B, C, D বিন্দুগুলো একটি আয়তক্ষেত্রের চারটি শীর্ষবিন্দু। ৪  
গ. উদ্দীপকের চতুর্ভুজটিকে বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে ঘুরালে যে ঘনবস্তুর উৎপন্ন হয়, এর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর। ৪

**৫৩ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. A(0, -1), B(-2, 3), C(6, 7) দ্বারা গঠিত।

$\Delta ACB$  ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল =  $\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & 6 & -2 & 0 \\ -1 & 7 & 3 & -1 \end{vmatrix}$   
 $= \frac{1}{2} \{(0+18+2) - (-6-14+0)\}$   
 $= \frac{1}{2} (20+20)$   
 $= 20$  বর্গ একক (Ans.)

খ. পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১১.১ এর উদাহরণ-৪ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ২২৪

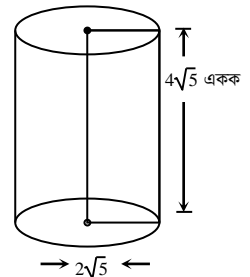
গ. 'খ' হতে পাই,

BC = AD বাহুর দৈর্ঘ্য =  $4\sqrt{5}$  একক

এবং CD = AB বাহুর দৈর্ঘ্য =  $2\sqrt{5}$  একক

ABCD তলের সমান আয়তক্ষেত্রে বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে একটি সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডার উৎপন্ন হয়, যার উচ্চতা,  $h = 4\sqrt{5}$  একক এবং ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 2\sqrt{5}$  একক

আমরা জানি, সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল



$$= 2\pi r(r+h) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \{2 \times 3.1416 \times 2\sqrt{5} (2\sqrt{5} + 4\sqrt{5})\} \text{ বর্গ একক}$$

$$= 376.992 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

এবং সিলিন্ডারের আয়তন

$$= \pi r^2 h \text{ ঘন একক}$$

$$= 3.1416 \times (2\sqrt{5})^2 \times 4\sqrt{5}$$

$$= 561.986 \text{ ঘন একক (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ ৫৪** একটি নিরেট ধাতব সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা 8 cm, ভূমির ব্যাসার্ধ 6 cm। উক্ত কোণককে গলিয়ে 4 cm, ব্যাসের কয়েকটি নিরেট গোলক প্রস্তুত করা হল।

[আল-আমিন একাডেমি স্কুল এন্ড কলেজ, চাঁদপুর]

- ক. প্রতিটি গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২  
খ. কোণকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
গ. কয়টি নিরেট গোলক তৈরি করা যাবে নির্ণয় কর। ৪

#### ৫৪ নং প্রশ্নের সমাধান

সৃজনশীল ১ নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৫৭

**প্রশ্ন ▶ ৫৫** একটি আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতার অনুপাত ৪ : ৩ : ২ এবং এর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 468 বর্গমিটার।

- ক. আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য কত? ২  
খ. একটি বর্গের এক বাহুর দৈর্ঘ্য আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্যের সমান হলে বর্গক্ষেত্রটির সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট বৃত্তের পরিধি নির্ণয় কর। ৪  
গ. একটি কোণকের উচ্চতা আয়তাকার ঘনবস্তুর কর্ণের দৈর্ঘ্য অপেক্ষা 3.52 মিটার বেশি, ভূমির ব্যাসার্ধ ৪ মিটার হলে কোণকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর। ৪

#### ৫৫ নং প্রশ্নের সমাধান

- ক. দেওয়া আছে, সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = 468 বর্গ মিটার  
এবং দৈর্ঘ্য: প্রস্থ: উচ্চতা = ৪ : ৩ : ২  
মনে করি, দৈর্ঘ্য, a = 4x মিটার; প্রস্থ, b = 3x মিটার; উচ্চতা, c = 2x মিটার  
প্রশ্নমতে, 2(ab + bc + ca) = 468  
বা, 2(4x.3x + 3x.2x + 2x.4x) = 468  
বা, 2(12x<sup>2</sup> + 6x<sup>2</sup> + 8x<sup>2</sup>) = 468  
বা, 52x<sup>2</sup> = 468 বা, x<sup>2</sup> = 9 ∴ x = 3  
আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য = 4 × 3 মিটার = 12 মিটার (Ans.)

- খ. প্রশ্নমতে, বর্গক্ষেত্রের একবাহুর দৈর্ঘ্য = আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য = 12 মিটার  
∴ বর্গের ক্ষেত্রফল = (12)<sup>2</sup> বর্গ মিটার = 144 বর্গ মিটার  
ধরি, বৃত্তের ব্যাসার্ধ r মিটার  
∴ বৃত্তের ক্ষেত্রফল πr<sup>2</sup> বর্গ মিটার  
প্রশ্নমতে, বৃত্তের ক্ষেত্রফল = বর্গের ক্ষেত্রফল  
বা, πr<sup>2</sup> = 144 বা, r<sup>2</sup> = 45.837 ∴ r = 6.77 মিটার (প্রায়)  
∴ বৃত্তের পরিধি = 2πr = 2 × 3.1416 × 6.77 = 42.539 মিটার (প্রায়) (Ans.)

- গ. 'ক' হতে পাই,  
আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য, a = 12 মিটার  
প্রস্থ, b = 3 × 3 = 9 মিটার  
এবং উচ্চতা, c = 2 × 3 = 6 মিটার  
∴ কর্ণের দৈর্ঘ্য = √(a<sup>2</sup> + b<sup>2</sup> + c<sup>2</sup>) = √(12<sup>2</sup> + 9<sup>2</sup> + 6<sup>2</sup>) = 16.155 মিটার (প্রায়)  
∴ কোণকের উচ্চতা, h = (16.155 + 3.52) = 19.675 মিটার (প্রায়)  
দেওয়া আছে, ভূমির ব্যাসার্ধ, r = ৪ মিটার  
∴ হেলানো তলের দৈর্ঘ্য, l = √(h<sup>2</sup> + r<sup>2</sup>)  
= √(19.675<sup>2</sup> + 8<sup>2</sup>)  
= 21.24 মিটার (প্রায়)  
∴ কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = πr(l + r) বর্গ মিটার  
= 3.1416 × ৪ (21.24 + ৪) বর্গ মিটার  
= 734.86 বর্গ মিটার (প্রায়) (Ans.)

এবং কোণকের আয়তন =  $\frac{1}{3}\pi r^2 h$  ঘন মিটার  
=  $\frac{1}{3} \times 3.1416 \times 8^2 \times 19.675$

$$= 1318.63 \text{ ঘন মিটার (প্রায়) (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ ৫৬** 6 সে.মি. ব্যাস বিশিষ্ট একটি নিরেট ধাতব কঠিন গোলককে গলিয়ে 3 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি নিরেট সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডার আকৃতির দণ্ডে পরিণত করা হল।

[নোয়াখালী জিলা স্কুল, নোয়াখালী]

- ক. গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২  
খ. নিরেট সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডার আকৃতির দণ্ডটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪  
গ. নিরেট গোলককে গলিয়ে 5 সে.মি. বহিঃব্যাসার্ধবিশিষ্ট ও সমভাবে পুর একটি ফাঁপা গোলক প্রস্তুত করা হল। তাহলে ফাঁপা গোলকের পুরত্ব নির্ণয় কর। ৪

#### ৫৬ নং প্রশ্নের সমাধান

- ক. দেওয়া আছে,  
গোলকের ব্যাস = 6 সে.মি.  
∴ গোলকের ব্যাসার্ধ, r =  $\frac{6}{2}$  = 3 সে.মি.  
∴ গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল = 4πr<sup>2</sup>  
= 4 × 3.1416 × 3<sup>2</sup>  
= 113.098 বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

- খ. গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3}\pi r^3$   
=  $\frac{4 \times \pi \times 3^3}{3}$  [∵ r = 3]  
= 36π ঘন সে.মি.  
এখানে, সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ, r<sub>1</sub> = 3 সে.মি.  
ধরি, ,, দৈর্ঘ্য = l সে.মি.  
∴ ,, আয়তন = πr<sub>1</sub><sup>2</sup>l ঘন সে.মি.

$$\text{প্রশ্নমতে, } \pi r_1^2 l = 36\pi$$

$$\text{বা, } l = \frac{36}{r_1^2}$$

$$\text{বা, } l = \frac{36}{3^2}$$

$$\therefore l = 4 \text{ সে.মি. (Ans.)}$$

- গ. 'খ' থেকে পাই,  
ধাতব গোলকের আয়তন = 36π ঘন সে.মি.  
দেওয়া আছে,  
নতুন তৈরিকৃত ফাঁপা গোলকের বহিঃব্যাসার্ধ, R = 5 সে.মি.  
∴ ,, ,, ,, বহিঃআয়তন =  $\frac{4}{3}\pi R^3$  ঘন সে.মি.  
ধরি, নতুন তৈরিকৃত ফাঁপা গোলকের ফাঁপা অংশের ব্যাসার্ধ = r<sub>2</sub> সে.মি.  
∴ ,, ,, ,, ,, ,, আয়তন =  $\frac{4}{3}\pi r_2^3$  ঘন সে.মি.

$$\therefore \text{ফাঁপা গোলকে ব্যবহৃত ধাতুর আয়তন} = \frac{4}{3}\pi R^3 - \frac{4}{3}\pi r_2^3 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$\text{বা, } \frac{4}{3}\pi R^3 - \frac{4}{3}\pi r_2^3 = 36\pi$$

$$\text{বা, } \frac{4}{3}\pi (R^3 - r_2^3) = 36\pi$$

$$\text{বা, } 5^3 - r_2^3 = 27$$

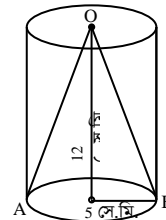
$$\text{বা, } r_2^3 = 125 - 27$$

$$\text{বা, } r_2^3 = 98$$

$$\therefore r_2 = 4.61 \text{ সে.মি.}$$

$$\therefore \text{ফাঁপা গোলকের পুরত্ব} = R - r_2 = 5 - 4.61 = 0.39 \text{ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ ৫৭**



OAB কোণকটি সিলিন্ডারের ভিতর ঠিকভাবে এঁটে যায়।

*[ডঃ খান্সাজীর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]*

- ক. কোণকটির ভূমির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২  
 খ. সিলিন্ডারটির অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪  
 গ. সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল ও কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের পার্থক্য নির্ণয় কর। ৪

**৫৭ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. কোণকটির ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 5$  সে.মি.

∴ ভূমির ক্ষেত্রফল =  $\pi r^2$  বর্গ সে.মি.  
 =  $3.1416 \times 5^2$  বর্গ সে.মি.  
 =  $78.54$  বর্গ সে.মি. (Ans.)

খ. যেহেতু কোণকটি সিলিন্ডারটির মধ্যে ঠিকভাবে এঁটে যায় সেহেতু কোণকের ভূমির ব্যাসার্ধ = সিলিন্ডারের ভূমির ব্যাসার্ধ এবং কোণকের উচ্চতা = সিলিন্ডারের উচ্চতা

মনে করি, কোণকের উচ্চতা  $h$  এবং ভূমির ব্যাসার্ধ  $r$

∴  $h = 12$  সে.মি. এবং  $r = 5$  সে.মি.

∴ কোণকের আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$  এবং সিলিন্ডারের আয়তন =  $\pi r^2 h$

∴ সিলিন্ডারের অনধিকৃত আয়তন =  $\pi r^2 h - \frac{1}{3} \pi r^2 h$   
 =  $\pi r^2 h \left(1 - \frac{1}{3}\right)$   
 =  $3.1416 \times 5^2 \times 12 \times \frac{2}{3}$  ঘন সে.মি.  
 =  $628.32$  ঘন সে.মি. (Ans.)

গ. 'খ' হতে,

সিলিন্ডারের ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 5$  সে.মি.

সিলিন্ডারের উচ্চতা,  $h = 12$  সে.মি.

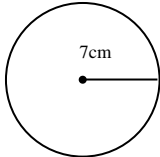
∴ সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2\pi rh$   
 =  $2 \times 3.1416 \times 5 \times 12$  বর্গ সে.মি.  
 =  $377$  বর্গ সে.মি. (প্রায়)

আবার, কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r(r + \ell)$

=  $\pi r \left( r + \sqrt{h^2 + r^2} \right)$   
 =  $3.1416 \times 5 \left( 5 + \sqrt{12^2 + 5^2} \right)$  বর্গ সে.মি.  
 =  $3.1416 \times 5 \left( 5 + \sqrt{144 + 25} \right)$  বর্গ সে.মি.  
 =  $3.1416 \times 5 \left( 5 + \sqrt{169} \right)$  বর্গ সে.মি.  
 =  $3.1416 \times 5 \left( 5 + 13 \right)$  বর্গ সে.মি.  
 =  $3.1416 \times 5 \times 18$  বর্গ সে.মি.  
 =  $282.744$  বর্গ সে.মি.

∴ সিলিন্ডারের বক্রতল ও কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের পার্থক্য  
 =  $(377 - 282.744)$  বর্গ সে.মি.  
 =  $94.256$  বর্গ সে.মি. (Ans.)

প্রশ্ন ৫৮ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



*[ইস্পাহানি পাবলিক স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম]*

- ক. গোলকের আয়তন নির্ণয় কর। ২  
 খ. গোলকটি একটি সিলিন্ডার আকৃতির বাস্তবে ঠিকভাবে এঁটে যায়। সিলিন্ডারের অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪  
 গ. গোলকটি থেকে 10cm দৈর্ঘ্য ও 6cm ব্যাসের কয়টি নিরেট সিলিন্ডার প্রস্তুত করা যাবে? ৪

**৫৮ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. দেওয়া আছে, গোলকের ব্যাসার্ধ,  $r = 7$  সে.মি.

∴ গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3} \pi r^3$  ঘন একক  
 =  $\frac{4}{3} \times 3.1416 \times 7^3$  ঘন সে.মি.  
 =  $1436.76$  ঘন সে.মি. (Ans.)

খ. গোলকটি সিলিন্ডার আকৃতির বাস্তবে ঠিকভাবে এঁটে গেলে সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ = গোলকের ব্যাসার্ধ এবং সিলিন্ডারের উচ্চতা = গোলকের ব্যাস

∴ সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ,  $r = 7$  সে.মি.  
 এবং সিলিন্ডারের উচ্চতা,  $h = 2 \times 7$  সে.মি. =  $14$  সে.মি.

∴ সিলিন্ডারের আয়তন =  $\pi r^2 h$  ঘন একক  
 =  $3.1416 \times 7^2 \times 14$  ঘন সে.মি.  
 =  $2155.14$  ঘন সে.মি.

∴ সিলিন্ডারের অনধিকৃত অংশের আয়তন = সিলিন্ডারের আয়তন - গোলকের আয়তন

=  $(2155.14 - 1436.76)$  ঘন সে.মি.

['ক' হতে গোলকের আয়তনের মান বসিয়ে]

=  $718.38$  ঘন সে.মি. (Ans.)

গ. দেওয়া আছে,

নিরেট সিলিন্ডারের দৈর্ঘ্য,  $h = 10$  সে.মি.

এবং " " ব্যাস =  $6$  সে.মি.

∴ " " ব্যাসার্ধ,  $r = \frac{6}{2}$  সে.মি. =  $3$  সে.মি.

∴ নিরেট সিলিন্ডারের আয়তন =  $\pi r^2 h$  ঘন একক  
 =  $3.1416 \times 3^2 \times 10$  ঘন সে.মি.  
 =  $282.74$  ঘন সে.মি.

'ক' হতে পাই,

গোলকের আয়তন =  $1436.76$  ঘন সে.মি.

∴ গোলকটি হতে নিরেট সিলিন্ডার প্রস্তুত করা যাবে =  $\frac{1436.76}{282.74}$  টি  
 =  $5$  টি (Ans.)

প্রশ্ন ৫৯ কোন চতুর্ভুজের A(6, 0), B(0, 6), C(-6, 0) ও D(0, -6) চারটি বিন্দু।

*[চট্টগ্রাম সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]*

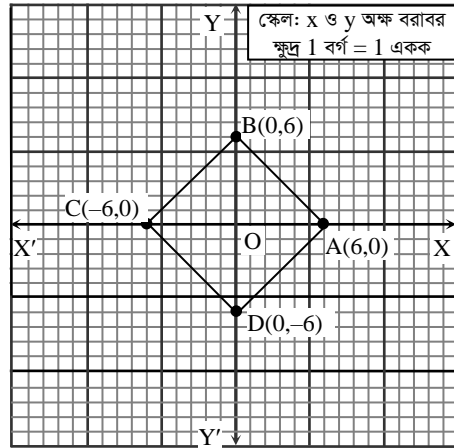
ক. ছক কাগজে XY সমতলে বিন্দুগুলো স্থাপন করে আবদ্ধ চিত্র আঁক। ২

খ. গাণিতিকভাবে প্রমাণ কর যে, অঙ্কিত চিত্রটি একটি বর্গ। ৪

গ. একটি ফাঁপা লোহার গোলকের ভেতরের ব্যাস উক্ত বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্যের সমান এবং গোলকের বেধ 3 সে.মি.। ফাঁপা গোলকের লোহা দিয়ে গঠিত নিরেট গোলকের ব্যাস কত? ৪

**৫৯ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক



উদ্দীপকে A(6, 0), B(0, 6), C(-6, 0) ও D(0, -6)

চারটি বিন্দু। ছক কাগজের XY সমতলে ভূমি বরাবর X অক্ষ এবং উল্লম্ব বরাবর Y অক্ষ এবং অক্ষদ্বয়ের ছেদবিন্দু O কে মূল বিন্দু বিবেচনা করি। গ্রাফ কাগজে ক্ষুদ্রতম এক ঘরের দৈর্ঘ্যকে 1 একক ধরে A, B, C, D বিন্দুগুলো স্থাপন করি এবং A, B; B, C; C, D ও A, D যোগ করি। তাহলে ABCD-ই একটি আবদ্ধ চতুর্ভুজ।

খ. চিত্র থেকে পাই,

$AB = \sqrt{(6-0)^2 + (0-6)^2} = \sqrt{6^2 + (-6)^2} = \sqrt{36 + 36} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$   
 $BC = \sqrt{(0+6)^2 + (6-0)^2} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$   
 $CD = \sqrt{(-6-0)^2 + (0+6)^2} = \sqrt{(-6)^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$   
 এবং  $AD = \sqrt{(6-0)^2 + (0+6)^2} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$   
 কর্ণ,  $AC = \sqrt{(6+6)^2 + (0-0)^2} = \sqrt{12^2} = 12$   
 এবং  $BD = \sqrt{(0-0)^2 + (6+6)^2} = \sqrt{12^2} = 12$   
 এখানে,  $AC^2 = AB^2 + BC^2 = (6\sqrt{2})^2 + (6\sqrt{2})^2 = 72 + 72 = 144$   
 $\therefore AC = 12$   
 পীথাগোরাসের উপপাদ্য অনুযায়ী, ABC সমকোণী ত্রিভুজ এবং  $\angle ABC = 90^\circ$   
 এখানে,  $AB = BC = CD = AD = 6\sqrt{2}$   
 কর্ণ AC = কর্ণ BD = 12  
 অধিকন্তু  $\angle ABC = 90^\circ$ । বর্গের সকল শর্ত সিদ্ধ করে।  
 অতএব, ABCD চতুর্ভুজটি একটি বর্গ। (প্রমাণিত)

গ 'খ' থেকে পাই, ABCD বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্য 12 একক।

$\therefore$  ফাঁপা লোহার গোলকের ভিতরের ব্যাস 12 সে.মি.  
 $\therefore$  ফাঁপা লোহার গোলকের ভিতরের ব্যাসার্ধ

$$r = \frac{12}{2} = 6 \text{ সে.মি.}$$

বেধসহ ফাঁপা লোহার গোলকের ব্যাসার্ধ  
 $r_1 = 6 + 3 = 9$  সে.মি.

ফাঁপা লোহার গোলকের ভিতরের আয়তন  
 $= \frac{4}{3} \pi r^3$  ঘন একক  
 $= \frac{4}{3} \pi \cdot 6^3$  ঘন সে.মি.

এবং বেধসহ লোহার গোলকের আয়তন  
 $= \frac{4}{3} \pi r_1^3$  ঘন একক  
 $= \frac{4}{3} \pi \cdot 9^3$  ঘন সে.মি.

সুতরাং ফাঁপা গোলকের লোহার আয়তন  
 $= \frac{4}{3} \pi (9^3 - 6^3)$  ঘন সে.মি.  
 $= \frac{4}{3} \pi (729 - 216)$  ঘন সে.মি.  
 $= \frac{4}{3} \pi \times 513$  ঘন সে.মি.

ধরি, নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ  $r_2$  সে.মি.  
 অতএব, নিরেট গোলকের আয়তন  $= \frac{4}{3} \pi r_2^3$  ঘন সে.মি.

$$\text{শর্তমতে, } \frac{4}{3} \pi r_2^3 = \frac{4}{3} \pi \times 513$$

$$\text{বা, } r_2^3 = 513$$

$$\text{বা, } r_2 = (513)^{\frac{1}{3}}$$

$$\therefore r_2 = 8.005$$

$$\text{অতএব, নিরেট গোলকের ব্যাস} = 2r_2$$

$$= 16.01 \text{ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

প্রশ্ন ৬০  $5x + 3y = 15$  একটি সরলরেখার সমীকরণ।

*চট্টগ্রাম সিটি কর্পোরেশন আশুপুত্র বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম*

ক. রেখাটি x ও y অক্ষকে যে যে বিন্দুতে ছেদ করে তা নির্ণয় কর। ২

খ. 'ক' তে প্রাপ্ত বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করলে যে ক্ষেত্র উৎপন্ন হয় তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. উক্ত ক্ষেত্রকে সমকোণ সংলগ্ন বৃহত্তর বাহুর চর্চুর্দিকে একবার ঘুরিয়ে আনলে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

**৬০ নং প্রশ্নের সমাধান**

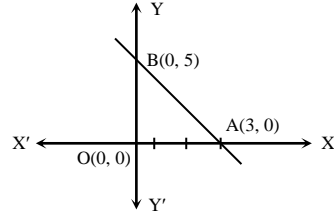
ক দেওয়া আছে,  $5x + 3y = 15$

$$\text{বা, } \frac{5x}{15} + \frac{3y}{15} = 1$$

$$\therefore \frac{x}{3} + \frac{y}{5} = 1$$

$\therefore$  রেখাটি x-অক্ষকে A(3, 0) ও y-অক্ষকে B(0, 5) বিন্দুতে ছেদ করে। (Ans.)

খ 'ক' থেকে প্রাপ্ত বিন্দু ছক কাগজে স্থাপন করলে  $\triangle AOB$  উৎপন্ন হয়।



$$\begin{aligned} \triangle AOB \text{ এর ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{1}{2} (0 + 15 + 0 - 0 - 0 - 0) \\ &= 7.5 \text{ বর্গ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

গ 'খ' এ অঙ্কিত গ্রাফ হতে, OB = 5 একক এবং OA = 3 একক অর্থাৎ OB সমকোণ সংলগ্ন বৃহত্তর বাহু।

$\triangle AOB$  কে বৃহত্তর বাহু OB এর চর্চুর্দিকে ঘুরিয়ে আনলে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হয় যার উচ্চতা,  $h = OB = 5$  এবং ভূমির ব্যাসার্ধ  $r = OA = 3$

$$\begin{aligned} \therefore \text{হেলানো উচ্চতা, } l &= \sqrt{h^2 + r^2} \\ &= \sqrt{5^2 + 3^2} \\ &= \sqrt{25 + 9} \\ &= \sqrt{34} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} &= \pi r (r + l) \text{ বর্গ একক} \\ &= 3.1416 \times 3 (3 + \sqrt{34}) \\ &= 83.23 \text{ বর্গ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{কোণকটির আয়তন} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ &= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 3^2 \times 5 \\ &= 47.12 \text{ ঘন একক (Ans.)} \end{aligned}$$

প্রশ্ন ৬১ 120 মিটার দীর্ঘ ও 90 মিটার প্রস্থবিশিষ্ট (বহির্মাপ) আয়তাকার বাগানের চর্চুর্দিকে 2 মিটার উঁচু ও 25 সেমি পুরু প্রাচীর নির্মাণ করা হয়েছে।

*[আগ্রাবাদ সরকারী কলোনী উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]*

ক. প্রাচীর ছাড়া বাগানের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর। ২

খ. প্রাচীরের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. প্রাচীর নির্মাণ করতে 25 সেমি দৈর্ঘ্য, 12.5 সেমি প্রস্থ ও 8 সেমি বেধ বিশিষ্ট কয়টি ইট লাগবে? ৪

**৬১ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক দেওয়া আছে, বাগানের দৈর্ঘ্য A = 120 মিটার, প্রস্থ B = 90 মিটার এবং প্রাচীরের পুরুত্ব,  $d = 25$  সে.মি. = 0.25 মিটার

$$\therefore \text{প্রাচীর ছাড়া বাগানের দৈর্ঘ্য} = (A - 2d) \text{ মিটার}$$

$$= (120 - 2 \times 0.25) = 119.5 \text{ মিটার}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং প্রাচীর ছাড়া বাগানের প্রস্থ} &= (B - 2d) \text{ মিটার} \\ &= (90 - 2 \times 0.25) \text{ মিটার} \\ &= 89.5 \text{ মিটার (Ans.)} \end{aligned}$$

খ 'ক' থেকে পাই, প্রাচীর ছাড়া বাগানের দৈর্ঘ্য = 119.5 মিটার এবং প্রাচীর ছাড়া বাগানের প্রস্থ = 89.5 মিটার

$$\therefore \text{প্রাচীর ছাড়া বাগানের ক্ষেত্রফল} = (119.5 \times 89.5) \text{ বর্গমিটার}$$

$$= 10695.25 \text{ বর্গমিটার}$$

$$\text{আবার, প্রাচীরসহ বাগানের ক্ষেত্রফল} = (120 \times 90) \text{ বর্গমিটার}$$

$$= 10800 \text{ বর্গমিটার}$$

$\therefore$  যে স্থানে প্রাচীর অবস্থিত সে স্থানের ক্ষেত্রফল

$$= (\text{প্রাচীরসহ বাগানের ক্ষেত্রফল} - \text{প্রাচীর ছাড়া বাগানের ক্ষেত্রফল})$$

$$= (10800 - 10695.25) \text{ বর্গমিটার} = 104.75 \text{ বর্গমিটার}$$

আবার, প্রাচীরের উচ্চতা,  $H = 2$  মিটার

$\therefore$  প্রাচীরের আয়তন

$$= \text{প্রাচীরের অবস্থিত স্থানের ক্ষেত্রফল} \times \text{প্রাচীরের উচ্চতা}$$

$$= (104.75 \times 2) \text{ ঘনমিটার} = 209.5 \text{ ঘনমিটার (Ans.)}$$

গ দেওয়া আছে,

$$\text{ইটের দৈর্ঘ্য, } a = 25 \text{ সে.মি.} = 0.25 \text{ মি.}$$

$$\text{ইটের প্রস্থ, } b = 12.5 \text{ সে.মি.} = 0.125 \text{ মি.}$$

$$\text{এবং ইটের উচ্চতা, } c = 8 \text{ সে.মি.} = 0.08 \text{ মি.}$$

$$\text{প্রতিটি ইটের আয়তন} = abc \text{ ঘন একক}$$

$$= (0.25 \times 0.125 \times 0.08) \text{ ঘনমিটার}$$

$$= 0.0025 \text{ ঘনমিটার।}$$

মনে করি, প্রাচীরে মোট  $n$  টি ইট লাগে।

$$\text{তাহলে প্রাচীরের মোট আয়তন} = n \text{ সংখ্যক ইটের আয়তন}$$

$$= n \times 0.0025 \text{ ঘনমিটার}$$

$$\text{আবার, 'খ' থেকে পাই, প্রাচীরের আয়তন} = 209.5 \text{ ঘনমিটার}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } n \times 0.0025 = 209.5$$

$$\text{বা, } n = \frac{209.5}{0.0025}$$

$$\therefore n = 83800$$

$\therefore$  ইট লাগবে 83800 টি। (Ans.)

প্রশ্ন ৬২ একটি গোলকের ব্যাস 6 সে. মি. এবং আয়তাকার ঘনবস্তুর মাত্রা যথাক্রমে 3 সে. মি., 4 সে. মি. ও 5 সে. মি.। [চট্টগ্রাম সরকারী উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

ক. গোলকটির আয়তন নির্ণয় কর। ২

খ. আয়তাকার ঘনবস্তুর সম্পূর্ণ তলের ক্ষেত্রফল গোলকের কেন্দ্র হতে 2 সে. মি. উচ্চতায় তলচ্ছেদে উৎপন্ন বৃত্তের ক্ষেত্রফল হতে কত বেশি, তা নির্ণয় কর। ৪

গ. অঙ্কনের চিহ্ন ও বিবরণসহ তিনটি বহিঃস্পর্শ বৃত্ত আঁক, যাদের ব্যাসার্ধ আয়তাকার বস্তুর মাত্রাগুলোর সমান। ৪

#### ৬২ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দেওয়া আছে, গোলকের ব্যাস = 6 সে. মি.

$$\therefore \text{গোলকের ব্যাসার্ধ, } r = \frac{6}{2} \text{ সে. মি.} = 3 \text{ সে. মি.}$$

$$\therefore \text{গোলকের আয়তন} = \frac{4}{3} \pi r^3 \text{ ঘন একক}$$

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 3^3 \text{ ঘন সে. মি.}$$

$$= 113.0976 \text{ ঘন সে. মি.}$$

$$= 113.1 \text{ ঘন সে. মি. (Ans.)}$$

খ. আয়তাকার ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$$= 2(3 \times 4 + 3 \times 5 + 4 \times 5) \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$= 2(12 + 15 + 20) \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$= 94 \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$\text{গোলকের ব্যাসার্ধ} = 3 \text{ সে. মি. ['ক' হতে]}$$

$$\text{গোলকের কেন্দ্র হতে 2 সে. মি. উচ্চতায় তলচ্ছেদে}$$

$$\text{উৎপন্ন বৃত্তের ব্যাসার্ধ} = \sqrt{3^2 - 2^2} \text{ সে. মি.}$$

$$= \sqrt{5} \text{ সে. মি.}$$

$$\therefore \text{বৃত্তের ক্ষেত্রফল} = \pi \cdot (\sqrt{5})^2 \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$= 3.1416 \times 5 \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$= 15.708 \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$\therefore \text{ক্ষেত্রফল বেশি} = (94 - 15.708) \text{ বর্গ সে. মি.}$$

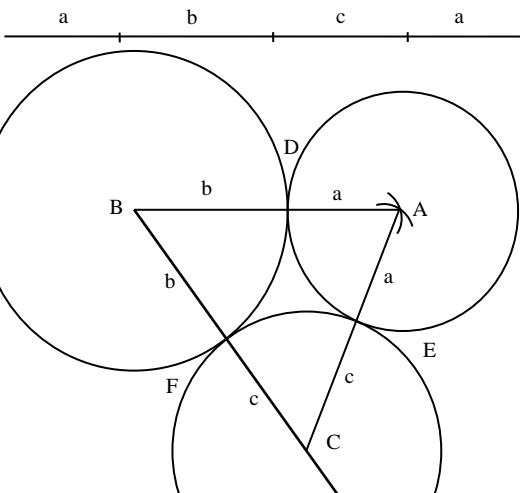
$$= 78.292 \text{ বর্গ সে. মি. (Ans.)}$$

গ

$$a = \frac{\quad}{\quad} \\ 3 \text{ সেমি}$$

$$b = \frac{\quad}{\quad} \\ 5 \text{ সেমি}$$

$$c = \frac{\quad}{\quad} \\ 4 \text{ সেমি}$$



বিশেষ নির্বচন: মনে করি,  $a = 3$  সেমি,  $b = 5$  সেমি এবং  $c = 4$  সেমি কে ব্যাসার্ধ হিসেবে নিয়ে এমন তিনটি বৃত্ত অঙ্কন করতে হবে যারা পরস্পরকে বহিঃস্পর্শ করে।

অঙ্কনের বিবরণ:

ধাপ ১: যেকোনো রশ্মি BP হতে  $(b + c)$  এর সমান করে BC অংশ কেটে নিই।

ধাপ ২: B কে কেন্দ্র করে  $(b + a)$  এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ অঙ্কন করি।

ধাপ ৩: আবার, C কে কেন্দ্র করে  $(c + a)$  এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি পাশে আরো একটি চাপ অঙ্কন করি।

ধাপ ৪: চাপদ্বয় পরস্পর A বিন্দুতে মিলিত হয়।

ধাপ ৫: A, B ও C বিন্দুকে কেন্দ্র করে যথাক্রমে  $a, b$  ও  $c$  এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে তিনটি বৃত্ত অঙ্কন করি।

ধাপ ৬: বৃত্তগুলি পরস্পরকে D, E ও F বিন্দুতে বহিঃস্থভাবে স্পর্শ করে।

সুতরাং উক্ত বৃত্ত তিনটিই নির্ণেয় বৃত্ত।

প্রশ্ন ৬৩ একটি আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত 4 : 3 এবং আয়তন 2304 ঘন সে.মি.। প্রতি বর্গ সে.মি. 10 টাকা হিসাবে ঐ বস্তুর তলায় সীসার প্রলেপ দিতে 1920 টাকা খরচ হয়।

[ব. - বার্ড স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

ক. প্রিজম ও পিরামিড কাকে বলে? ২

খ. উদ্দীপকের বস্তুর মাত্রাগুলো নির্ণয় কর। ৪

গ. একটি সমকোণী ত্রিভুজের ভূমি ও লম্ব যথাক্রমে উদ্দীপকের বস্তুর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের সমান। ত্রিভুজটিকে লম্বের সাপেক্ষে চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তুর উৎপন্ন হয়, তার আয়তন ও পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

#### ৬৩ নং প্রশ্নের সমাধান

ক পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৩ এর প্রিজম ও পিরামিড অংশ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৩

খ মনে করি, দৈর্ঘ্য =  $4x$  সে.মি.,

$$\text{প্রস্থ} = 3x \text{ সে.মি. এবং উচ্চতা} = h \text{ সে.মি.}$$

$$\text{ঐ বস্তুর আয়তন} = 4x \times 3x \times h \text{ ঘন সে.মি.} = 12x^2h \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } 12x^2h = 2304 \dots (i)$$

যেহেতু প্রতি বর্গ সে.মি. 10 টাকা হিসেবে বস্তুর তলায় সীসার প্রলেপ দিতে মোট খরচ হয় 1920 টাকা

$$\therefore \text{তলার ক্ষেত্রফল} = \frac{1920}{10} = 192 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$\therefore 4x \times 3x = 192$$

$$\text{বা, } 12x^2 = 192$$

$$\text{বা, } x^2 = 16 \therefore x = 4$$

এখন, (i) নং সমীকরণ থেকে পাই,

$$12x^2h = 2304$$

$$\text{বা, } h = \frac{2304}{12(4)^2}$$

$$\therefore h = 12$$

$$\therefore \text{দৈর্ঘ্য} = 4x = 4 \times 4 = 16 \text{ সে.মি., প্রস্থ} = 3x = 3 \times 4 = 12 \text{ সে.মি.,}$$

$$\text{এবং উচ্চতা } 12 \text{ সে.মি. (Ans.)}$$

গ 'খ' হতে আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য = 16 সে.মি.

$$\text{আয়তাকার ঘনবস্তুর প্রস্থ} = 12 \text{ সে.মি.}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, সমকোণী ত্রিভুজের ভূমি} = 16 \text{ সে.মি.}$$

$$\text{এবং লম্ব} = 12 \text{ সে.মি.}$$

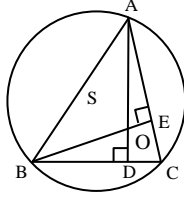
ত্রিভুজটিকে লম্বের সাপেক্ষে চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তুর উৎপন্ন হবে তা হবে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক যার ভূমির ব্যাসার্ধ হবে  $r = 16$  সে.মি. এবং উচ্চতা হবে,  $h = 12$  সে.মি.

$$\begin{aligned} \therefore \text{কোণকের আয়তন} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন একক} \\ &= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 16^2 \times 12 \text{ ঘন সে.মি.} \\ &= 3217 \text{ ঘন সে.মি. (Ans.)} \end{aligned}$$

এবং কোণকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল  $= \pi r (r + \sqrt{h^2 + r^2})$  বর্গ একক

$$\begin{aligned} &= 3.1416 \times 16 (16 + \sqrt{12^2 + 16^2}) \text{ বর্গ সে.মি.} \\ &= 3.1416 \times 16 (16 + 20) \text{ বর্গ সে.মি.} \\ &= 3.1416 \times 16 \times 36 \\ &= 1809.56 \text{ বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

**প্রশ্ন ▶ ৬৪**



চিত্রে S বৃত্তের পরিকেন্দ্র এবং O লম্ব বিন্দু।

[জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

- ক. এ্যাপোলোনিয়াস এবং টলেমির উপপাদ্য লেখ। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, S, O এবং ত্রিভুজটির ভরকেন্দ্র সমরেখ। ৪
- গ.  $\triangle ABD$ -এর  $AD = 4$  সে.মি. এবং  $BD = 3$  সে.মি. হলে ত্রিভুজটি AD বাহুর চতুর্দিকে ঘুরালে যে ঘনবস্তুর উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল, বক্রতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর। ৪

**৬৪ নং প্রশ্নের সমাধান**

- ক. পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৩.১ এর উপপাদ্য-৩.৫ ও অনুশীলনী-৩.২ এর উপপাদ্য-৩.১২ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৬৭ ও পৃষ্ঠা-৭৪

- খ. পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৩.২ এর উপপাদ্য-৩.১০ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৭২

- গ. চিত্রে,  $\triangle ABD$  একটি সমকোণী ত্রিভুজ।  
 $AD = 4$  সেমি এবং  $BD = 3$  সেমি।  
 ত্রিভুজটিকে AD বাহুর চতুর্দিকে একবার ঘুরালে যে ঘনবস্তুর উৎপন্ন হয় তা একটি কোণক।

কোণকের ব্যাসার্ধ,  $r = BD = 3$  সেমি

কোণকের উচ্চতা,  $h = AD = 4$  সেমি

$$\begin{aligned} \therefore \text{কোণকের হেলানো উচ্চতা, } l &= \sqrt{h^2 + r^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} \\ &= \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5 \text{ সেমি} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} &= \pi r (l + r) \text{ বর্গ সেমি} \\ &= 3.1416 \times 3 \times (5 + 3) \text{ বর্গ সেমি} \\ &= 75.394 \text{ বর্গ সেমি (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{কোণকের বক্রতলের ক্ষেত্রফল} &= \pi r l \text{ বর্গ সেমি} \\ &= 3.1416 \times 3 \times 5 \text{ বর্গ সেমি} \\ &= 47.124 \text{ বর্গ সেমি (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং কোণকের আয়তন} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন সেমি} \\ &= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 3^2 \times 4 \text{ ঘন সেমি} \\ &= 37.7 \text{ ঘন সেমি (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

**প্রশ্ন ▶ ৬৫** 6 cm, 8 cm এবং r cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট তিনটি কঠিন ধাতব গোলককে গলিয়ে 9 cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি কঠিন গোলকে পরিণত করা হলো যা একটি সিলিন্ডার আকৃতির বাস্কে ঠিকভাবে এঁটে যায়।

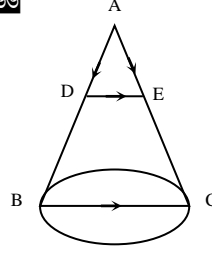
[সিলেট সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়, সিলেট]

- ক. 6 cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট গোলকটির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২
- খ. r এর মান নির্ণয় কর। ৪
- গ. বাস্কেটির অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

**৬৫ নং প্রশ্নের সমাধান**

সৃজনশীল ১০ নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬১

**প্রশ্ন ▶ ৬৬**



চিত্রে সমবৃত্তভূমিক একটি কোণক যেখানে  $BC = 10$  সে.মি. এবং উচ্চতা = 12 সে.মি. [সরকারি অগ্রগামী বালিকা উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, সিলেট]

- ক. উদাহরণসহ অবস্থান ভেক্টর ব্যাখ্যা কর। ২
- খ. ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে,  $DE \parallel BC$  এবং  $DE = \frac{1}{2} BC$ . ৪
- গ. কোণকটির বক্রতল ও সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

**৬৬ নং প্রশ্নের সমাধান**

- ক. পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১২ এর অনুচ্ছেদ-১২.৮ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬২

- খ. পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১২ এর উদাহরণ-৩ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৩

- গ. দেওয়া আছে,

$$\text{কোণকের ব্যাসার্ধ, } r = \frac{BC}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ সে.মি.}$$

এবং উচ্চতা,  $h = 12$  সে.মি.

$$\begin{aligned} \therefore \text{হেলানো উচ্চতা, } l &= \sqrt{h^2 + r^2} \\ &= \sqrt{(12)^2 + (5)^2} \\ &= \sqrt{144 + 25} \\ &= \sqrt{169} = 13 \text{ সে.মি.} \end{aligned}$$

আমরা জানি,

$$\begin{aligned} \text{কোণকের বক্রতলের ক্ষেত্রফল} &= \pi r l \\ &= 3.1416 \times 5 \times 13 \\ &= 204.204 \text{ বর্গ সে.মি. (প্রায়)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} &= \pi r (r + l) \\ &= 3.1416 \times 5 \times (5 + 13) \\ &= 282.744 \text{ বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

**প্রশ্ন ▶ ৬৭**  $\triangle ABC$  এর উচ্চতা  $h = 3.5$  সেন্টিমিটার। শীর্ষবিন্দু A থেকে ভূমি BC এর উপর মধ্যমা  $AD = 4$  সেন্টিমিটার এবং  $\angle B = 60^\circ$ ।

[সরকারি জুবিলী উচ্চ বিদ্যালয়, সুনামগঞ্জ]

- ক. এমন একটি বৃত্ত অঙ্কন কর যা দুইটি নির্দিষ্ট বিন্দু দিয়ে যায় এবং যার কেন্দ্র একটি নির্দিষ্ট সরলরেখায় অবস্থিত। ২
- খ. অঙ্কনের বিবরণ ও চিত্রসহ  $\triangle ABC$  অঙ্কন কর। ৪
- গ. একটি নিরেট লোহার গোলকের ব্যাসার্ধ AD এর দৈর্ঘ্যের তিনগুণ। এর লোহা থেকে ৪ সেন্টিমিটার দৈর্ঘ্য এবং 6 সেন্টিমিটার ব্যাসের কয়টি নিরেট সিলিন্ডার প্রস্তুত করা যাবে। ৪

**৬৭ নং প্রশ্নের সমাধান**

- ক. পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-৪ এর সম্পাদ্য-৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৮৪

- খ. পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-৪ এর সম্পাদ্য-৪ এর অনুরূপ। পৃষ্ঠা-৮২

- গ. দেওয়া আছে,  $AD = 4$  সে. মি.

$$\begin{aligned} \therefore \text{নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ} &= 3AD \\ &= (3 \times 4) \text{ সে. মি.} \\ &= 12 \text{ সে. মি.} \end{aligned}$$

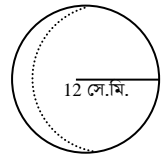
লোহার সিলিন্ডারের ব্যাস = 6 সে. মি.

ধরি, ব্যাসার্ধ,  $r = \frac{6}{2} = 3$  সে.মি.

এবং দৈর্ঘ্য,  $h = 8$  সে.মি.

আমরা জানি, গোলকের আয়তন  $= \frac{4}{3} \pi r^2 h$  ঘন সে.মি.

এবং সিলিন্ডারের আয়তন  $= \pi r^2 h$  ঘন একক  $= \pi \times 3^2 \times 8$  ঘন সে.মি.



$$= 72\pi \text{ ঘন সে.মি.}$$

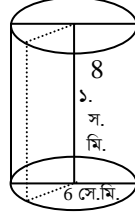
মনে করি,  $n$  সংখ্যক সিলিন্ডার তৈরি করা যাবে।  
তাহলে,

সিলিন্ডার সমূহের আয়তন = নিরেট গোলকের আয়তন

$$\text{বা, } n \times 72\pi = \frac{4}{3}\pi 12^3$$

$$\text{বা, } n = \frac{\frac{4}{3}\pi 12^3}{72\pi} \text{ বা, } n = \frac{4 \times 12^3}{3 \times 72} \therefore n = 32$$

$\therefore$  নিরেট সিলিন্ডার প্রস্তুত করা যাবে 32টি। (Ans.)



**প্রশ্ন ৬৮** কোনো চতুর্ভুজের A(6, 0), B(0, 6), C(-6, 0) ও D(0, -6) চারটি বিন্দু।

[বিএএফ শাহীন কলেজ, শমশেরনগর, মৌলভীবাজার]

- ক. ছক কাগজে XY সমতলে বিন্দুগুলি স্থাপন করে আবদ্ধ চিত্র আঁক। ২  
খ. গাণিতিকভাবে প্রমাণ কর যে, অঙ্কিত চিত্রটি একটি বর্গ। ৪  
গ. একটি ফাঁপা লোহার গোলকের ভিতরের ব্যাস উক্ত বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্যের সমান এবং গোলকের বেধ 2 সে.মি.। ফাঁকা গোলকের লোহা দিয়ে গঠিত নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৪

#### ৬৮ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** সৃজনশীল ৫৯(ক) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৭

**খ** সৃজনশীল ৫৯(খ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৭

**গ** 'খ' থেকে পাই, ABCD বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্য 12 একক।

$\therefore$  ফাঁপা লোহার গোলকের ভিতরের ব্যাস 12 সে.মি.

$\therefore$  ফাঁপা লোহার গোলকের ভিতরের ব্যাসার্ধ

$$r = \frac{12}{2} = 6 \text{ সে.মি.}$$

বেধসহ ফাঁপা লোহার গোলকের ব্যাসার্ধ

$$r_1 = 6 + 2 = 8 \text{ সে.মি.}$$

ফাঁপা লোহার গোলকের ভিতরের আয়তন

$$= \frac{4}{3}\pi r^3 \text{ ঘন একক}$$

$$= \frac{4}{3}\pi \cdot 6^3 \text{ ঘন সে.মি.}$$

এবং বেধসহ লোহার গোলকের আয়তন

$$= \frac{4}{3}\pi r_1^3 \text{ ঘন একক।}$$

$$= \frac{4}{3}\pi \cdot 8^3 \text{ ঘন সে.মি.}$$

সুতরাং ফাঁপা গোলকের লোহার আয়তন

$$= \frac{4}{3}\pi(8^3 - 6^3) \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= \frac{4}{3}\pi(512 - 216) \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= \frac{4}{3}\pi \times 296 \text{ ঘন সে.মি.}$$

ধরি, নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ  $r_2$  সে.মি.

অতএব, নিরেট গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3}\pi r_2^3$  ঘন সে.মি.

$$\text{শর্তমতে, } \frac{4}{3}\pi r_2^3 = \frac{4}{3}\pi \times 296$$

$$\text{বা, } r_2^3 = 296$$

$$\text{বা, } r_2 = (296)^{\frac{1}{3}}$$

$$\therefore r_2 = 6.66$$

অতএব, নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ = 6.66 সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

**প্রশ্ন ৬৯** ABCD আয়তক্ষেত্রের AC ও BD কর্ণদ্বয় পরস্পর O বিন্দুতে ছেদ করেছে। AB = 12 সেমি, BC = 5 সেমি।

[মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড, যশোর]

- ক. BC কোন ঘনকের ধার হলে, ঘনকটির আয়তন নির্ণয় কর। ২  
খ.  $\Delta BDC$  কে DC বাহুর সাপেক্ষে ঘোরালে উৎপন্ন ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
গ. ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে, AO = OC. ৪

#### ৬৯ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** প্রশ্নমতে, ঘনকের ধার,  $a = BC = 5$  সে. মি.

$$\therefore \text{ঘনকটির আয়তন} = a^3 = 5^3 = 125 \text{ ঘন সে. মি. (Ans.)}$$

**খ**  $\Delta BDC$  কে DC বাহুর সাপেক্ষে ঘোরালে উৎপন্ন ঘনবস্তুর একটি কোণক যার উচ্চতা,  $h = CD = AB = 12$  সে. মি.

এবং ব্যাসার্ধ,  $r = BC = CN = 5$  সে. মি.

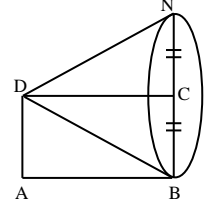
$\therefore$  কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$$= \pi r (l + r) \text{ বর্গ সে. মি.}$$

$$= \pi r (\sqrt{h^2 + r^2} + r)$$

$$= 3.1416 \times 5 (\sqrt{12^2 + 5^2} + 5)$$

$$= 282.744 \text{ বর্গ সে. মি. (প্রায়) (Ans.)}$$



**গ** পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১২ এর উদাহরণ-৪ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ২৬৪

**প্রশ্ন ৭০** একটি ত্রিভুজের ভূমি 6cm, অপর বাহুদ্বয়ের অস্ফুট 1.5cm এবং শিরঃকোণ 30°.

[বরিশাল জিলা স্কুল, বরিশাল]

- ক. 3cm ব্যাসার্ধের গোলকের আয়তন নির্ণয় কর। ২  
খ. অঙ্কনের বিবরণসহ উদ্দীপকের ত্রিভুজটি আঁক। ৪  
গ. ত্রিভুজটির ভূমির সমান ব্যাসার্ধের একটি গোলক, একটি ঘনক আকৃতির বাস্তব তিকভাবে এঁটে যায়। বাস্তবটির অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

#### ৭০ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে, গোলকের ব্যাসার্ধ  $r = 3$  সে. মি.

$\therefore$  গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3}\pi r^3$  ঘন একক

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 3^3$$

$$= 113.0976 \text{ ঘন সে. মি. (Ans.)}$$

**খ** পাঠ্যবইয়ের অধ্যায় -৪ এর সম্পাদ্য-৩ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৮১

**গ** দেওয়া আছে, গোলকের ব্যাসার্ধ,  $r_1 = 6$  সে. মি.

$\therefore$  গোলকটির আয়তন =  $\frac{4}{3}\pi r_1^3$  ঘন একক

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 6^3$$

$$= 904.7808 \text{ ঘন সে. মি.}$$

যেহেতু গোলকটি ঘনক আকৃতির বাস্তব তিকভাবে এঁটে যায় সুতরাং ঘনকের বাহুর দৈর্ঘ্য = 2  $\times$  গোলকের ব্যাসার্ধ

$$= 2 \times 6$$

$$= 12 \text{ সে. মি.}$$

$\therefore$  বাস্তবটির আয়তন =  $12^3$  ঘন সে. মি.

$$= 1728 \text{ ঘন সে. মি.}$$

$\therefore$  বাস্তবটির অনধিকৃত অংশের আয়তন = (1728 - 904.7808)

$$= 823.2192 \text{ ঘন সে. মি.}$$

$$= 823.22 \text{ ঘন সে. মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ৭১**  $\Delta ABC$  এর পরিকেন্দ্র P, লম্ববিন্দু Q এবং AD একটি মধ্যমা। PQ, AD মধ্যমাকে 'O' বিন্দুতে ছেদ করে।  $\Delta ABC$  এর পরিবৃত্তের ব্যাস 4 সে. মি.।

[বরিশাল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, বরিশাল]

- ক. বর্ণনানুযায়ী চিত্র অঙ্কন করে চিহ্নিত কর। ২  
খ. দেখাও যে, O, P, Q একই সরলরেখায় অবস্থিত। ৪  
গ. পরিবৃত্তের ব্যাসকে অক্ষ ধরে ঘুরালে যে ঘনবস্তুর তৈরি হয় তা একটি ঘনকাকৃতির বাস্তব তিকভাবে এঁটে গেলে বাস্তবটির অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

#### ৭১ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক + খ** পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৩.২ এর উপপাদ্য-৩.১০ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৭২

**গ** উৎপন্ন ঘনবস্তুর একটি গোলক। যার ব্যাসার্ধ,  $r = \frac{4}{2} = 2$  সে. মি.

$$\therefore \text{গোলকটির আয়তন} = \frac{4}{3}\pi r^3 \text{ ঘন একক}$$

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 2^3$$

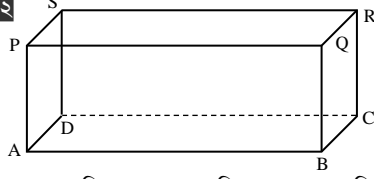
$$= 33.51 \text{ ঘন সে. মি.}$$

আবার, গোলকটি বাস্তবের ভিতর ঠিকভাবে এঁটে গেলে বাস্তবটির বাহুর দৈর্ঘ্য =  $2 \times 2 = 4$  সে. মি.

∴ বাস্তবটির আয়তন =  $4^3$  ঘন সে. মি. = 64 ঘন সে. মি.

∴ বাস্তবের অনধিকৃত অংশের আয়তন =  $(64 - 33.51)$  ঘন সে. মি.  
= 30.49 ঘন সে. মি. (Ans.)

প্রশ্ন ৭২



চিত্রে,  $BC = 5$  সে.মি.,  $RC = 3$  সে.মি.,  $AB = 8$  সে.মি.।

[সেন্ট মেগারী হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. প্রিজমের ও পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র লিখ। [প্রতীক ব্যবহার করলে ব্যবহৃত প্রতীকগুলোর পরিচয় দাও।] ২

খ. উদ্দীপকের ঘনবস্তুর কর্ণের সমান ধারবিশিষ্ট একটি ধাতব ঘনককে গলিয়ে 1.8 সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট কতগুলো নিরেট গোলক উৎপন্ন করা যাবে তা নিকটতম পূর্ণসংখ্যা নির্ণয় কর। ৪

গ. একটি সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয় যথাক্রমে  $BC$  ও  $RC$ । ত্রিভুজটিকে ক্ষুদ্রতর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তুর উৎপন্ন হয়, তার আয়তন এবং সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

### ৭২ নং প্রশ্নের সমাধান

ক. প্রিজমের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2(\text{ভূমির ক্ষেত্রফল}) + \text{পার্শ্বতলগুলোর ক্ষেত্রফল}$

$$= 2(\text{ভূমির ক্ষেত্রফল}) + \text{ভূমির পরিসীমা} \times \text{উচ্চতা}$$

পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\text{ভূমির ক্ষেত্রফল} + \text{পার্শ্বতলগুলোর ক্ষেত্রফল}$

পার্শ্বতলগুলো সর্বসম ত্রিভুজ হলে, পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\text{ভূমির ক্ষেত্রফল} + \frac{1}{2}(\text{ভূমির পরিধি} \times \text{হেলানো উচ্চতা})$

খ. চিত্রে, প্রদর্শিত আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য,  $AB = a = 8$  সে.মি.

প্রস্থ,  $BC = b = 5$  সে.মি.

উচ্চতা,  $RC = c = 3$  সে.মি.

ঘনবস্তুর কর্ণের দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$  একক

$$= \sqrt{8^2 + 5^2 + 3^2}$$

$$= \sqrt{99}$$

$$= 9.9 \text{ সে.মি. (প্রায়)}$$

∴ ঘনকের আয়তন =  $(9.9)^3$  ঘন সে.মি. = 970.299 ঘন সে.মি.

নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ,  $r = \frac{1.8}{2}$  সে.মি. = 0.9 সে.মি.

∴ নিরেট গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3} \pi r^3$  ঘন একক

$$= \frac{4}{3} \pi \times (0.9)^3 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 3.054 \text{ ঘন সে.মি.}$$

∴ নিরেট গোলকের সংখ্যা =  $\frac{970.299}{3.054}$  টি

$$= 317.714$$

$$= 317 \text{ টি (Ans.)}$$

গ. সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন ক্ষুদ্রতর বাহুর চতুর্দিকে সমকোণটিকে ঘোরালে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হবে যার ব্যাসার্ধ হবে বৃহত্তর বাহুর সমান। উচ্চতা হবে ক্ষুদ্রতর বাহুর সমান।

∴ উৎপন্ন কোণকের ব্যাসার্ধ,  $r = 5$  সে.মি.

এবং উচ্চতা,  $h = 3$  সে.মি.

∴ কোণকের আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$

$$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 5^2 \times 3 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 78.54 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

এবং কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r(r + l)$

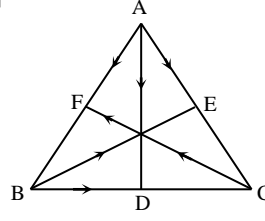
$$= \pi r(r + \sqrt{h^2 + r^2})$$

$$= 3.1416 \times 5(5 + \sqrt{3^2 + 5^2}) \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$= 15.708(5 + 5.831) \text{ বর্গ সে.মি.}$$

= 170.133 বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

প্রশ্ন ৭৩



ABC এর  $AB = AC$  এবং  $AB$ ,  $BC$  ও  $AC$  এর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে  $F$ ,  $D$  ও  $E$ । যেখানে  $AD = 8$  সে.মি. এবং  $BC = 12$  সে.মি.। [ঢাকা কলেজিয়েট স্কুল, ঢাকা]

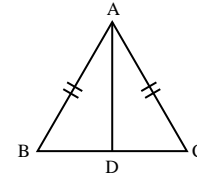
ক. প্রমাণ কর যে,  $AD \perp BC$ . ২

খ. ভেক্টর পদ্ধতিতে দেখাও যে,  $\vec{AD} + \vec{BE} + \vec{CF} = \vec{0}$ . ৪

গ.  $AD$  বাহুকে স্থির রেখে ক্ষেত্রটিকে চারপাশে একবার ঘুরালে যে ঘনবস্তুর উৎপন্ন হয় তার আয়তন এবং সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

### ৭৩ নং প্রশ্নের সমাধান

ক



বিশেষ নির্বচন: দেওয়া আছে,  $\triangle ABC$ -এ  $AB = AC$  এবং  $BC$  এর মধ্যবিন্দু  $D$ . প্রমাণ করতে হবে যে,  $AD \perp BC$ .

প্রমাণ: ধাপ যথার্থতা

(১)  $\triangle ABD$  ও  $\triangle ADC$ -এ  $AB = AC$  [দেওয়া আছে]  
 $BD = CD$  [D, BC এর মধ্যবিন্দু]  
এবং  $AD = AD$  [সাধারণ বাহু]  
∴  $\triangle ABD \cong \triangle ADC$  [বাহু-বাহু-উপপাদ্য]  
∴  $\angle ADB = \angle ADC$

(২)  $\angle ADB + \angle ADC = 2$  সমকোণ  
বা,  $\angle ADB + \angle ADB = 2$  সমকোণ [ধাপ (১) থেকে]

বা,  $2\angle ADB = 2$  সমকোণ

বা,  $\angle ADB = 1$  সমকোণ

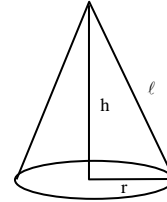
∴  $AD \perp BC$  (প্রমাণিত)

খ. সৃজনশীল ১৩(গ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৩

গ.  $AD$  বাহুকে স্থির রেখে ক্ষেত্রটিকে এর চারপাশে একবার ঘুরালে উৎপন্ন ঘনবস্তুর সমবৃত্তভূমিক কোণক।

সুতরাং, কোণকের উচ্চতা  $h = AD = 8$  সে.মি.

এবং ভূমির ব্যাসার্ধ  $r = BD = \frac{1}{2} BC = \frac{12}{2} = 6$  সে.মি.



∴ কোণকের তির্যক বাহুর উচ্চতা  $l = \sqrt{h^2 + r^2}$  একক

$$= \sqrt{8^2 + 6^2} \text{ সে.মি.}$$

$$= \sqrt{64 + 36} \text{ সে.মি.}$$

$$= \sqrt{100} \text{ সে.মি.}$$

$$= 10 \text{ সে.মি.}$$

∴ কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r(l + r)$  বর্গ একক

$$= 3.1416 \times 6(10 + 6) \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$= 3.1416 \times 6 \times 16 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$= 301.5936 \text{ বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

এবং কোণকের আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$  ঘন একক  
 $= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 6^2 \times 8$  ঘন সে.মি.  
 $= 301.5936$  ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

**প্রশ্ন ▶ ৭৪** একটি ফাঁপা গোলকের বাইরের ব্যাস 13 সে.মি. এবং লোহার বেধ 2 সে.মি.।

- [সাইথ পয়েন্ট স্কুল এন্ড কলেজ, বারিধারা, ঢাকা]
- ক. গোলকে লোহার আয়তন নির্ণয় করো। ২  
 খ. ঐ গোলকে ব্যবহৃত লোহা গলিয়ে একটি নিরেট গোলকে পরিণত করা হলো। তার পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল কত হবে? ৪  
 গ. নিরেট গোলকটি যদি একটি ঘনক আকৃতির বাস্তব ঠিকভাবে এটে যায় তাহলে বাস্তবটির অনধিকৃত অংশের আয়তন কত? ৪

**৭৪ নং প্রশ্নের সমাধান**

সৃজনশীল ৩২ নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৯

**প্রশ্ন ▶ ৭৫** A(-1, 3) ও B(5, 9) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখা X ও Y অক্ষকে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করে।

- [ব্রাইট স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
- ক. AB সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২  
 খ.  $\Delta OPQ$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
 গ. Y অক্ষের সাপেক্ষে ত্রিভুজটিকে একপাক ঘুরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

**৭৫ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. AB সরলরেখার সমীকরণ,  $\frac{x - (-1)}{-1 - 5} = \frac{y - 3}{3 - 9}$

বা,  $\frac{x + 1}{-6} = \frac{y - 3}{-6}$

বা,  $x + 1 = y - 3$

$\therefore x - y = -4$  (Ans.)

খ. 'ক' থেকে পাই,  $x - y = -4$

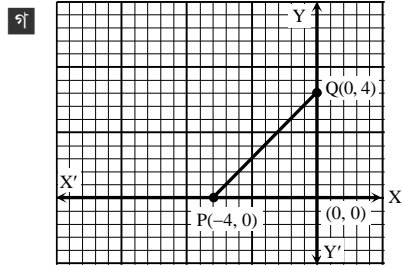
বা,  $\frac{x - y}{-4} = 1$

বা,  $\frac{x}{-4} + \frac{y}{4} = 1$

$\therefore$  P বিন্দুর স্থানাঙ্ক (-4, 0) ও Q বিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, 4)।

আবার, মূলবিন্দুর স্থানাঙ্ক O(0, 0)।

$\Delta OPQ$  এর ক্ষেত্রফল =  $\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & 0 & -4 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 \end{vmatrix}$   
 $= \frac{1}{2} (0 + 0 + 0 - 0 + 16 - 0)$   
 $= \frac{1}{2} \times 16 = 8$  বর্গএকক (Ans.)



লেখচিত্র থেকে পাই, OP = 4 একক

OQ = 4 একক

$\therefore PQ = \sqrt{OP^2 + OQ^2} = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32}$

এখন, ত্রিভুজটিকে Y অক্ষের সাপেক্ষে একপাক ঘুরালে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হয়। যার উচ্চতা, h = OQ = 4 একক, ব্যাসার্ধ, r = OP = 4 একক এবং হেলানো উচ্চতা, l = PQ =  $\sqrt{32}$  একক।

$\therefore$  কোণকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r(r + l)$  বর্গএকক  
 $= 3.1416 \times 4(4 + \sqrt{32})$   
 $= 121.352$  বর্গএকক (প্রায়) (Ans.)

এবং আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$  ঘনএকক =  $\frac{1}{3} \times 3.1416 \times (4)^2 \times 4$

= 67.021 ঘন একক (প্রায়) (Ans.)

**প্রশ্ন ▶ ৭৬** ABC ত্রিভুজের AB, BC এবং AC বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 4 সে.মি., 5 সে.মি. ও 3 সে.মি.। AD,  $\Delta ABC$  এর একটি মধ্যমা এবং AD  $\perp$  BC.

[মোহাম্মদপুর সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

- ক. পরিসীমা ব্যবহার করে  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২  
 খ. এমন একটি বৃত্ত অঙ্কন কর যা, AB সরলরেখাকে A বিন্দুতে স্পর্শ করে এবং AB রেখার বহিঃস্থ কোন বিন্দু P দিয়ে যায়। ৪  
 গ. ABC ত্রিভুজটিকে এর ক্ষুদ্রতর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

**৭৬ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. ত্রিভুজটির পরিসীমা, P = (3 + 4 + 5) সে.মি. = 12 সে.মি.

$\therefore S = \frac{P}{2} = \frac{12}{2} = 6$  সে.মি.

$\therefore \Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল =  $\sqrt{6(6-3)(6-4)(6-5)}$  বর্গ সে.মি.

=  $\sqrt{6 \times 3 \times 2 \times 1}$  বর্গ সে.মি.

= 6 বর্গ সে.মি. (Ans.)

খ. পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-৪ এর সম্পাদ্য-৮ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৮৬

গ.  $\Delta ABC$  এ,

AB = 4 সে.মি.

BC = 5 সে.মি.

এবং AC = 3 সে.মি.

এখানে,  $5^2 = 4^2 + 3^2$

অর্থাৎ,  $BC^2 = AB^2 + AC^2$

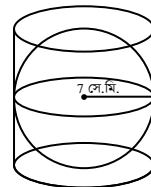
$\therefore \Delta ABC$  সমকোণী এবং  $\angle A = 90^\circ$

এখন, সমকোণী ABC ত্রিভুজটিকে এর ক্ষুদ্রতর বাহু AC এর চতুর্দিকে ঘোরালে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হয়। যার ভূমির ব্যাসার্ধ, r = 4 সে.মি. ও উচ্চতা, h = 3 সে.মি. এবং হেলানো উচ্চতা, l = 5 সে.মি.

$\therefore$  সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r(r + l)$  বর্গএকক  
 $= 3.1416 \times 4 \times (4 + 5)$  বর্গ সে.মি.  
 $= 113.0976$  বর্গ সে.মি.  
 $= 113.1$  বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

$\therefore$  কোণকের আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$  ঘনএকক  
 $= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 4^2 \times 3$  ঘন সে.মি.  
 $= 50.2656$  ঘন সে.মি.  
 $= 50.27$  ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

**প্রশ্ন ▶ ৭৭** চিত্রটি লক্ষ কর এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



[ঘাটাইল ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, টাঙ্গাইল]

- ক. অর্ধ-গোলকের আয়তন নির্ণয় কর। ২  
 খ. গোলকটি একটি সিলিন্ডার আকৃতির বাস্তব ঠিকভাবে এঁটে যায়। সিলিন্ডারের অনধিকৃত অংশের আয়তন কত? ৪  
 গ. গোলকটি থেকে 10 সে.মি. দৈর্ঘ্য ও 6 সে.মি. ব্যাসের কয়টি সিলিন্ডার প্রস্তুত করা যাবে? ৪

**৭৭ নং প্রশ্নের সমাধান**

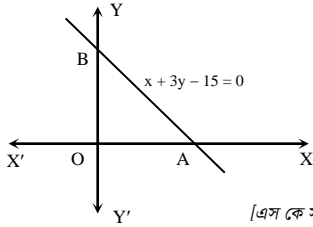
ক. দেওয়া আছে, গোলকের ব্যাসার্ধ 7 সে.মি.

$\therefore$  অর্ধ-গোলকের আয়তন =  $\frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 7^3$  ঘন সে.মি.  
 $= 718.379$  ঘন সে.মি. (প্রায়)

- ক. গোলকের ব্যাসার্ধ = সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ = 7 সে.মি.  
এবং সিলিন্ডারের উচ্চতা = গোলকের ব্যাস  
=  $(2 \times 7)$  সে.মি. = 14 সে.মি.  
 $\therefore$  গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3} \times 3.1416 \times 7^3$  ঘন সে.মি.  
= 1436.7584 ঘন সে.মি. (প্রায়)  
এবং সিলিন্ডারের আয়তন =  $3.1416 \times 7^2 \times 14$  ঘন সে.মি.  
= 2155.1376 ঘন সে.মি. (প্রায়)  
 $\therefore$  সিলিন্ডারের অনধিকৃত অংশের আয়তন  
=  $(2155.1376 - 1436.7584)$  ঘন সে.মি.  
= 718.3792 ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

- গ. দেওয়া আছে, গোলকের ব্যাসার্ধ = 7 সে.মি.  
এবং সিলিন্ডারের ব্যাস = 6 সে.মি.  
 $\therefore$  ব্যাসার্ধ =  $\frac{6}{2} = 3$  সে.মি.  
এবং দৈর্ঘ্য = 10 সে.মি.  
আমরা জানি, গোলকের আয়তন =  $\frac{4}{3} \times \pi \times 7^3$  ঘন সে.মি.  
এবং সিলিন্ডারের আয়তন =  $\pi \times 3^2 \times 10$  ঘন সে.মি.  
=  $90\pi$  ঘন সে.মি.  
মনে করি,  $n$  সংখ্যক সিলিন্ডার তৈরি করা যাবে।  
তাহলে, সিলিন্ডার সমূহের আয়তন = গোলকের আয়তন  
বা,  $n \times 90\pi = \frac{4}{3} \times \pi \times 7^3$   
বা,  $n = \frac{4 \times 7^3}{3 \times 90}$   
 $\therefore n = 5.08$  (প্রায়)  
 $\therefore$  নিরেট সিলিন্ডার প্রস্তুত করা যাবে 5টি। (Ans.)

- প্রশ্ন ৭৮ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



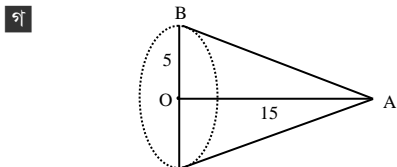
[এস কে সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, মানিকগঞ্জ]

- ক. AB সরলরেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২  
খ. AB এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪  
গ. ত্রিভুজটিকে সমকোণ সংলগ্ন বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে ঘুরানো হলে যে ঘনবস্ত্র উৎপন্ন হয় তার আয়তন নির্ণয় কর। ৪

**৭৮ নং প্রশ্নের সমাধান**

- ক. AB রেখার সমীকরণ,  
 $x + 3y - 15 = 0$   
বা,  $3y = -x + 15$   
বা,  $y = -\frac{1}{3}x + 5$   
 $\therefore$  ঢাল =  $-\frac{1}{3}$  (Ans.)

- খ. AB রেখার সমীকরণ,  $x + 3y - 15 = 0$   
বা,  $x + 3y = 15$   
বা,  $\frac{x}{15} + \frac{3y}{15} = 1$   
 $\therefore \frac{x}{15} + \frac{y}{5} = 1$   
 $\therefore A \equiv (15, 0)$  এবং  $B \equiv (0, 5)$   
 $\therefore AB = \sqrt{(15-0)^2 + (0-5)^2}$   
=  $\sqrt{225 + 25} = \sqrt{250} = 5\sqrt{10}$  একক (Ans.)



- ‘খ’ থেকে পাই,  $A \equiv (15, 0)$  এবং  $B \equiv (0, 5)$   
 $\therefore AO = 15$  একক,  $OB = 5$  একক  
এখন, ত্রিভুজটির সমকোণ সংলগ্ন বৃহত্তর বাহু AO এর চতুর্দিকে ত্রিভুজটিকে ঘুরালে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হয়।  
যার উচ্চতা,  $h = AO = 15$  একক  
ব্যাসার্ধ,  $r = OB = 5$  একক  
 $\therefore$  কোণকটির আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$   
=  $\frac{1}{3} \times 3.1416 \times 5^2 \times 15$   
= 392.7 ঘন একক

- প্রশ্ন ৭৯ প্রদত্ত তথ্যের আলোকে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

[শেখ ফজিলাতুন্নেছা পাইলট বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, মাদারীপুর]

- A(2, -3), B(3, 0), C(0, 1), D(-1, -2) বিন্দু চারটি একটি বর্গের শীর্ষবিন্দু এবং ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত।  
ক. ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২  
খ. উক্ত বর্গক্ষেত্রটির 12 সে.মি. উচ্চতা বিশিষ্ট একটি পিরামিডের ভূমি হলে পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
গ. ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে, বর্গক্ষেত্রটির কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে। ৪

**৭৯ নং প্রশ্নের সমাধান**

- ক. প্রদত্ত বর্গের শীর্ষবিন্দু চারটি A(2, -3), B(3, 0), C(0, 1) ও D(-1, -2)

$$\therefore \text{বর্গের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 3 & 0 & -1 & 2 \\ -3 & 0 & 1 & -2 & -3 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 3 + 0 + 3 + 9 + 0 + 1 + 4)$$

$$= \frac{1}{2} \times 20$$

$$= 10 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

- খ. বর্গক্ষেত্রের এক বাহুর দৈর্ঘ্য,  $AB = \sqrt{(3-2)^2 + (0+3)^2}$   
=  $\sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$  সে.মি.

পিরামিডের ভূমি প্রদত্ত বর্গক্ষেত্রটি হওয়ায় ভূমির ক্ষেত্রফল = বর্গক্ষেত্রের

ক্ষেত্রফল =  $(\sqrt{10})^2$  বর্গ একক = 10 বর্গ সে.মি.

পিরামিডের ভূমির কেন্দ্রবিন্দু থেকে যেকোনো বাহুর লম্ব

দূরত্ব,  $r = \frac{\sqrt{10}}{2}$  সে.মি. = 1.58 সে.মি.

দেওয়া আছে, পিরামিডের উচ্চতা,  $h = 12$  সে.মি.

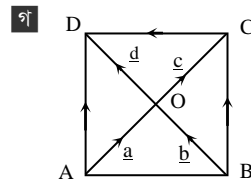
$\therefore$  ইহার যেকোনো পার্শ্বতলের হেলানো উচ্চতা

=  $\sqrt{h^2 + r^2} = \sqrt{12^2 + (1.58)^2} = 12.1$  সে.মি.

$\therefore$  পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$$= \left[ 10 + \frac{1}{2} (4 \times \sqrt{10}) \times 12.1 \right] \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$= 86.53 \text{ বর্গ সে.মি. (Ans.)}$$



মনে করি, ABCD বর্গক্ষেত্রটির AC ও BD কর্ণদ্বয় পরস্পর O বিন্দুতে ছেদ করেছে।

মনে করি,  $\vec{AO} = \vec{a}$ ,  $\vec{BO} = \vec{b}$ ,  $\vec{OC} = \vec{c}$ ,  $\vec{OD} = \vec{d}$

প্রমাণ করতে হবে যে,  $|a| = |c|$ ,  $|b| = |d|$   
 প্রমাণ:  $\vec{AO} + \vec{OD} = \vec{AD}$  এবং  $\vec{BO} + \vec{OC} = \vec{BC}$   
 যেহেতু বর্গক্ষেত্রটির বিপরীত বাহুদ্বয় পরস্পর সমান ও সমান্তরাল।  
 $\therefore \vec{AD} = \vec{BC}$   
 অর্থাৎ  $\vec{AO} + \vec{OD} = \vec{BO} + \vec{OC}$   
 বা,  $a + d = b + c$   
 অর্থাৎ  $a - c = b - d$  [উভয় পক্ষে  $-c - d$  যোগ করে]  
 এখানে,  $a$  ও  $c$  এর ধারক AC,  $\therefore a - c$  এর ধারক AC  
 $b$  ও  $d$  এর ধারক BD,  $\therefore b - d$  এর ধারক BD.  
 $a - c$  ও  $b - d$  দুইটি সমান সমান অশূন্য ভেক্টর হলে তাদের ধারক রেখা একই অথবা সমান্তরাল হবে। কিন্তু AC ও BD দুইটি পরস্পরছেদী অসমান্তরাল সরলরেখা। সুতরাং  $a - c = 0$  বা  $b - d = 0$  হতে পারে না বিধায় এদের মান শূন্য হবে।  
 $\therefore a - c = 0$  বা  $a = c$  এবং  $b - d = 0$  বা  $b = d$   
 $\therefore |a| = |c|$  এবং  $|b| = |d|$   
 অর্থাৎ বর্গক্ষেত্রটির কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।

**প্রশ্ন ▶ চ ০** একটি আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত 4 : 3 এবং আয়তন 2304 ঘন সে.মি.। প্রতি বর্গ সে.মি. 10 পয়সা হিসেবে ঐ বস্তুর তলায় সীসার প্রলেপ দিতে 19.20 টাকা খরচ হয়।  
 ক. সমস্যাটিকে সমীকরণ আকারে লিখ।  
 খ. ঘনবস্তুর মাত্রাগুলো নির্ণয় কর।  
 গ. ঘনবস্তুর পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

#### চ ০ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** ধরি, ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য =  $4x$  সে.মি.  
 প্রস্থ =  $3x$  সে.মি.  
 উচ্চতা =  $h$  সে.মি.  
 ১ম শর্তমতে,  $4x \times 3x \times h = 2304$   
 $\therefore 12x^2h = 2304$   
 ২য় শর্তমতে,  $4x \times 3x \times \frac{10}{100} = 19.20$   
 $\therefore 12x^2 = 192$   
**খ** 'ক' হতে পাই,  $12x^2 = 192$   
 বা,  $x^2 = 16$   
 $\therefore x = 4$   
 $\therefore$  দৈর্ঘ্য =  $4x = 4 \times 4 = 16$  সে.মি.  
 প্রস্থ =  $3x = 3 \times 4 = 12$  সে.মি.  
 এবং উচ্চতা =  $\frac{AvqZb}{Zjvi \hat{E} \ddot{b} \ddot{d} j} = \frac{2304}{192} = 12$  সে.মি.  
 $\therefore$  ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 16, 12 ও 12 সে.মি. (Ans.)  
**গ** সিলিন্ডারের ব্যাস = 12 সে.মি.  
 $\therefore$  সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ,  $r = \frac{12}{2}$  সে.মি. = 6 সে.মি.  
 ধরি, সিলিন্ডারের উচ্চতা =  $h$  সে.মি.  
 $\therefore$  সিলিন্ডারের আয়তন =  $\pi r^2 h$  ঘন সে.মি.  
 প্রশ্নমতে,  
 সিলিন্ডারের আয়তন = আয়তাকার ঘনবস্তুর আয়তন  
 বা,  $\pi r^2 h = 2304$   
 বা,  $h = \frac{2304}{3.1416 \times 6^2}$   
 $\therefore h = 20.37$  সে.মি.  
 $\therefore$  সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2\pi r (r + h)$   
 $= 2 \times 3.1416 \times 6 \times (6 + 20.37)$   
 $= 994.128$  বর্গ সে.মি. (প্রায়)

**প্রশ্ন ▶ চ ১** একটি স্থাপনার নিচের অংশ 4 মি. দৈর্ঘ্য আয়তাকার ঘনবস্তু ও উপরের অংশ সুষম পিরামিড। পিরামিডের ভূমির বাহুর দৈর্ঘ্য 3 মিটার এবং

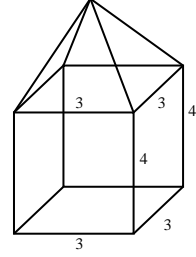
উচ্চতা 4 মি. [হরমোহন সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চাপাইনবাবগঞ্জ, গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, ময়মনসিংহ]

ক. যৌগিক ঘনবস্তু বলতে কী বুঝ উদাহরণসহ বুঝিয়ে দাও।  
 খ. স্থাপনাটির আয়তন নির্ণয় কর।  
 গ. স্থাপনাটিতে যদি প্রতি বর্গমিটার রং করতে 100 টাকা খরচ হয়, তবে স্থাপনাটির সমগ্রতলে রং করতে কত খরচ হবে নির্ণয় কর।

#### চ ১ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দুইটি ঘনবস্তুর সমন্বয়ে গঠিত ঘনবস্তুকে যৌগিক ঘনবস্তু বলে।  
 উদাহরণ: ক্যাপসুল। এটি দুইটি অর্ধগোলক ও একটি সমবৃত্ত ভূমিক সিলিন্ডারের সমন্বয়ে গঠিত।

**খ** স্থাপনার নিচের অংশ একটি আয়তাকার ঘনবস্তু।  
 যার দৈর্ঘ্য = প্রস্থ = 3 মি.  
 ও উচ্চতা = 4 মি.



$\therefore$  আয়তাকার ঘনবস্তুর আয়তন = দৈর্ঘ্য  $\times$  প্রস্থ  $\times$  উচ্চতা  
 $= 3 \times 3 \times 4 = 36$  ঘন মিটার

স্থাপনার উপরের অংশ একটি সুষম পিরামিড।  
 যার ভূমির বাহুর দৈর্ঘ্য = 3 মি. এবং উচ্চতা = 4 মিটার  
 $\therefore$  পিরামিডের ভূমির ক্ষেত্রফল =  $3^2 = 9$  বর্গ মি.

$\therefore$  পিরামিডের আয়তন = ভূমির ক্ষেত্রফল  $\times$  উচ্চতা  
 $= 9 \times 4 = 36$  ঘন মিটার

$\therefore$  স্থাপনাটির আয়তন =  $36 + 36 = 72$  ঘনমিটার (Ans.)

**গ** স্থাপনাটির নিচের আয়তাকার অংশের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2(3 \times 3 + 3 \times 4 + 3 \times 4)$  বর্গ মিটার  
 $= 66$  বর্গ মিটার

পিরামিডের ভূমির পরিসীমা =  $4 \times 3 = 12$  মিটার

পিরামিডের ভূমির কেন্দ্র হতে যেকোনো বাহুর লম্বদূরত্ব =  $\frac{3}{2} = 1.5$  মিটার

$\therefore$  হেলানো উচ্চতা =  $\sqrt{4^2 + (1.5)^2}$   
 $= 4.272$  মিটার

$\therefore$  পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = ভূমির ক্ষেত্রফল +  $\frac{1}{2}$   
 (ভূমির পরিসীমা  $\times$  হেলানো উচ্চতা)

$= 3 \times 3 + \frac{1}{2} (12 \times 4.272)$

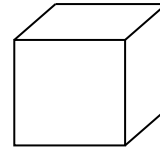
$= 9 + 25.632 = 34.632$  বর্গ মিটার

কিন্তু পিরামিডের ভূমি ও আয়তাকার ঘনবস্তুর উপরিতল পরস্পর সংযুক্ত যার ক্ষেত্রফল =  $9 + 9 = 18$  বর্গমিটার

$\therefore$  সমগ্র স্থাপনাটির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল =  $(66 + 34.632 - 18)$  বর্গ মি.  
 $= 82.632$  বর্গ মিটার

$\therefore$  মোট খরচ =  $82.632 \times 100$  টাকা  
 $= 8263.2$  টাকা (Ans.)

#### প্রশ্ন ▶ চ ২



চিত্রের ঘনকটির মধ্যে একটি লোহার গোলক ঠিকভাবে ঐঁকে যায়। ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য  $2\sqrt{3}$  সে.মি.। [রাজশাহী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রাজশাহী]

ক. ঘনকটির এক ধারের দৈর্ঘ্য  $2r$  একক হলে, গোলক ও ঘনকের আয়তনের অনুপাত নির্ণয় কর।  
 খ. গোলকটির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর।

গ. গোলকটিকে গলিয়ে 0.1 সে.মি. ব্যাসার্ধের একটি তার তৈরি করা হলো। তারটির দৈর্ঘ্য কত? 8

**৮২ নং প্রশ্নের সমাধান**

**ক** দেওয়া আছে ঘনকটির একধারের দৈর্ঘ্য  $2r$  একক  
 $\therefore$  ঘনকের আয়তন  $= (2r)^3$  ঘন একক  $= 8r^3$  ঘন একক  
 আবার, ঘনকটির মধ্যে গোলকটি ঠিকভাবে এঁটে যায়।  
 $\therefore$  গোলকের ব্যাস  $=$  ঘনকের ধার  $= 2r$  একক  
 $\therefore$  গোলকের ব্যাসার্ধ  $= \frac{2r}{2} = r$  একক  
 $\therefore$  গোলকের আয়তন  $= \frac{4}{3} \pi r^3$  ঘন একক  
 $\therefore$  গোলক ও ঘনকের আয়তনের অনুপাত  
 $= \frac{4}{3} \pi r^3 : 8r^3 = 4\pi r^3 : 24r^3 = \pi : 6$  (Ans.)

**খ** ঘনকের এক বাহুর দৈর্ঘ্য  $a$  একক হলে কর্ণের দৈর্ঘ্য  $\sqrt{3}a$  একক  
 প্রশ্নমতে,  $\sqrt{3}a = 2\sqrt{3}$   
 $\therefore a = 2$   
 $\therefore$  গোলকের ব্যাস  $= 2$  সে.মি.  
 $\therefore$  গোলকের ব্যাসার্ধ  $= \frac{2}{2} = 1$  সে.মি.  
 $\therefore$  গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল  $= 4 \times \pi \times 1^2$  বর্গ সে.মি.  
 $= 12.57$  বর্গ সে.মি. (Ans.)  
 এবং গোলকের আয়তন  $= \frac{4}{3} \times \pi \times 1^3$  ঘন সে.মি.  
 $= 4.19$  ঘন সে.মি. (Ans.)

**গ** 'খ' হতে পাই, গোলকের আয়তন  $= 4.19$  ঘন সে.মি.  
 দেওয়া আছে, তারের ব্যাসার্ধ  $= 0.1$  সে.মি.  
 ধরি, তারের দৈর্ঘ্য  $= h$  সে.মি.  
 প্রশ্নমতে,  $\pi \times (0.1)^2 \times h = 4.19$   
 বা,  $h = \frac{4.19}{\pi \times (0.1)^2}$   
 $\therefore h = 133.37$   
 $\therefore$  তারের দৈর্ঘ্য  $133.37$  সে.মি. (Ans.)

**প্রশ্ন ৮৩** উদ্দীপকের আলোকে নিচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :  
 $5x + 4y = 20$  রেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে। আবার,  
 $(k^2, 2k)$  বিন্দুগামী এবং  $\frac{1}{k}$  ঢাল বিশিষ্ট রেখাটি C(-2, 1) বিন্দুগামী।

[পাঁচবিবি এন.এম সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, জয়পুরহাট]

- ক. AC রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২  
 খ. K- এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। 8  
 গ.  $\Delta ABC$  এর উপর অবস্থিত 5 একক উচ্চতা বিশিষ্ট প্রিজমের সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। 8

**৮৩ নং প্রশ্নের সমাধান**

**ক** দেওয়া আছে,  $5x + 4y = 20$   
 বা,  $\frac{5x}{20} + \frac{4y}{20} = 1$   
 $\therefore \frac{x}{4} + \frac{y}{5} = 1$   
 $\therefore$  রেখাটি  $x$  অক্ষকে A(4, 0) বিন্দুতে এবং  $y$  অক্ষকে B(0,5) বিন্দুতে ছেদ করে।  
 $\therefore$  A(4, 0) ও C(-2, 1) বিন্দুগামী সরলরেখা AC এর  
 ঢাল  $= \frac{1-0}{-2-4} = -\frac{1}{6}$  (Ans.)

**খ** দেওয়া আছে, ঢাল  $m = \frac{1}{k}$   
 নির্দিষ্ট বিন্দু  $(x_1, y_1) = (k^2, 2k)$   
 $\therefore$  রেখাটির সমীকরণ,  $y - y_1 = m(x - x_1)$   
 বা,  $y - 2k = \frac{1}{k}(x - k^2)$  বা,  $y - 2k = \frac{x}{k} - k$   
 বা,  $y = \frac{x}{k} - k + 2k$   $\therefore y = \frac{x}{k} + k = \frac{1}{k}(x + k^2)$   
 যেহেতু  $y = \frac{x}{k} + k$  রেখাটি (-2, 1) বিন্দুগামী

$$\therefore 1 = \frac{-2}{k} + k \quad \text{বা, } 1 = \frac{-2+k^2}{k}$$

বা,  $k^2 - k - 2 = 0$   
 বা,  $k^2 - 2k + k - 2 = 0$   
 বা,  $k(k-2) + 1(k-2) = 0$   
 বা,  $(k-2)(k+1) = 0$   
 হয়,  $k-2 = 0$  অথবা,  $k+1 = 0$   
 $\therefore k = 2$   $\therefore k = -1$   
 $\therefore k$  এর সম্ভাব্য মান -1, 2 (Ans.)

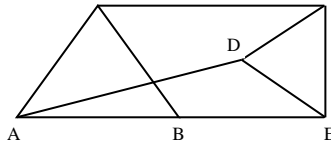
**গ** 'ক' থেকে পাই, A(4, 0) ও B(0, 5)

দেওয়া আছে,  
 C(-2, 1) এবং প্রিজমের উচ্চতা = 5 একক  
 $AB = \sqrt{(4-0)^2 + (0-5)^2} = \sqrt{16+25} = \sqrt{41}$  একক  
 $BC = \sqrt{(0+2)^2 + (5-1)^2} = \sqrt{4+16} = 2\sqrt{5}$  একক  
 $AC = \sqrt{(4+2)^2 + (0-1)^2} = \sqrt{36+1} = \sqrt{37}$  একক

$$\Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 4 & 0 & -2 & 4 \\ 0 & 5 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} (20 + 0 - 0 - 0 + 10 - 4)$$

$$= \frac{1}{2} \times 26 = 13 \text{ বর্গ একক}$$



প্রিজমটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল  $= 2 \times \Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল + পার্শ্বতলগুলোর ক্ষেত্রফল  
 $= [2 \times 13 + 5(\sqrt{41} + 2\sqrt{5} + \sqrt{37})]$   
 $= (26 + 5 \times 16.958)$   
 $= (26 + 84.79)$   
 $= 110.79$  বর্গ একক (Ans.)

প্রিজমটির আয়তন = ভূমির ক্ষেত্রফল  $\times$  উচ্চতা  
 $= 13 \times 5$  ঘন একক  
 $= 65$  ঘন একক (Ans.)

**প্রশ্ন ৮৪** একটি ঢাকনায়ুক্ত কাঠের বাস্ক নেয়া হলো এর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং উচ্চতা যথাক্রমে 1.8, 1.4 ও 0.8 মিটার এবং এর কাঠ 3 সে.মি. পুরু।

[সিটি রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, দিনাজপুর]

- ক. কাঠের বাস্কের আয়তন নির্ণয় কর। ২  
 খ. বাস্কের সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল কত? প্রতি বর্গমিটার 18.54 টাকা হিসেবে বাস্কের ভিতরের অংশ রং করতে কত খরচ হবে? 8  
 গ. বাস্কের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থকে কোন আয়তক্ষেত্রের সন্নিহিত বাহুর দৈর্ঘ্য বিবেচনা করে একে বৃহত্তম বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার বক্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। 8

**৮৪ নং প্রশ্নের সমাধান**

**ক** দেওয়া আছে, বাস্কটির দৈর্ঘ্য = 1.8 মিটার  
 বাস্কটির প্রস্থ = 1.4 " " " " " "  
 বাস্কটির উচ্চতা = 0.8 "  
 $\therefore$  বাস্কটির আয়তন  $= 1.8 \times 1.4 \times 0.8$  ঘন মিটার  
 $= 2.016$  ঘন মিটার (Ans.)

**খ** বাস্কের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল  
 $= 2(1.8 \times 1.4 + 1.8 \times 0.8 + 1.4 \times 0.8)$  বর্গ মিটার  
 $= 2 \times 5.08$  বর্গ মিটার  
 $= 10.16$  বর্গ মিটার (Ans.)

দেওয়া আছে, কাঠের পুরুত্ব = 3 সে.মি. = 0.03 মিটার  
 বাস্কের ভিতরের অংশের দৈর্ঘ্য  $= (1.8 - 2 \times 0.03)$  মিটার = 1.74 মিটার  
 বাস্কের ভিতরের অংশের প্রস্থ  $= (1.4 - 2 \times 0.03)$  মিটার = 1.34 মিটার  
 বাস্কের ভিতরের অংশের উচ্চতা  $= (0.8 - 2 \times 0.03)$  মিটার = 0.74 মিটার

∴ বাস্তবের ভিতরের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল  
 $= 2(1.74 \times 1.34 + 1.74 \times 0.74 + 1.34 \times 0.74)$  বর্গ মিটার  
 $= 2 \times 4.61$  বর্গ মিটার  
 $= 9.22$  বর্গ মিটার  
∴ মোট খরচ =  $9.22 \times 18.54$  টাকা = 170.94 টাকা (প্রায়) (Ans.)

**গ** উৎপন্ন ঘনবস্তুটি একটি সিলিন্ডার।  
যার উচ্চতা,  $h = 1.8$  মিটার এবং ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = 1.4$  মিটার  
বক্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2\pi rh$  বর্গ একক  
 $= 2 \times 3.1416 \times 1.4 \times 1.8$  বর্গ মিটার  
 $= 15.83$  বর্গ মিটার (প্রায়) (Ans.)  
আয়তন =  $\pi r^2 h$  ঘন একক  
 $= 3.1416 \times 1.4^2 \times 1.8$  ঘন মিটার  
 $= 11.08$  ঘন মিটার (প্রায়) (Ans.)

**প্রশ্ন ▶ চ-৫** একটি নিরেট ধাতব সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা ৪ সে.মি.,  
ভূমির ব্যাস 12 সে.মি.। উক্ত কোণকে গলিয়ে একই উচ্চতা ও 4 সে.মি.  
ব্যাস বিশিষ্ট কয়েকটি নিরেট সিলিন্ডার তৈরি করা হলো।

[কালেক্টরেট স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. কোণকের হেলানো উচ্চতা এবং আয়তন বের কর। ২  
খ. কোণকটি হতে কয়টি নিরেট সিলিন্ডার তৈরি করা যাবে? ৪  
গ. কোণকটি স্থাপন করতে কত বর্গমিটার কার্পেট প্রয়োজন হবে এবং প্রতি  
বর্গমিটার কার্পেটের মূল্য 200 টাকা হলে মোট খরচ কত হবে? ৪

#### চ-৫ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে,  
কোণকের উচ্চতা,  $h = 8$  সে.মি.  
ভূমির ব্যাস = 12 সে.মি.  
∴ ব্যাসার্ধ,  $r = \frac{12}{2} = 6$  সে.মি.  
∴ হেলানো উচ্চতা,  $l = \sqrt{h^2 + r^2} = \sqrt{8^2 + 6^2}$   
 $= \sqrt{100} = 10$  সে.মি. (Ans.)  
এবং আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$   
 $= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 6^2 \times 8$   
 $= 301.594$  ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

**খ** 'ক' থেকে পাই,  
কোণকের আয়তন = 301.594 ঘন সে.মি.  
দেওয়া আছে,  
নিরেট সিলিন্ডারের উচ্চতা,  $h = 8$  সে.মি.  
" " ব্যাসার্ধ,  $r = \frac{4}{2} = 2$  সে.মি.  
∴ " " আয়তন =  $\pi r^2 h$   
 $= 3.1416 \times 2^2 \times 8$   
 $= 100.53$  ঘন সে.মি.  
∴ কোণকটি হতে সিলিন্ডার তৈরি করা যাবে  
 $= (301.594 \div 100.53)$  টি = 3টি (Ans.)

**গ** কোণকটির ভূমির ক্ষেত্রফল =  $\pi r^2$   
 $= 3.1416 \times 6^2$   
 $= 113.0976$  বর্গ সে.মি.  
 $= \frac{113.0976}{10000}$  বর্গ মি.  
 $= 0.01130976$  বর্গ মি.  
∴ কার্পেট লাগবে 0.0113098 বর্গ মিটার (প্রায়) (Ans.)  
প্রতি বর্গ মিটার 200 টাকা হিসেবে মোট  
খরচ হবে =  $(0.0113098 \times 200)$  টাকা  
 $= 2.26$  টাকা (প্রায়) (Ans.)

**প্রশ্ন ▶ চ-৬** একটি ফাঁপা লোহার গোলকের বাইরের ব্যাস 13 সে.মি. এবং  
লোহার বেধ 2 সে.মি.।

[অনন্দা সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, ব্রাহ্মণবাড়িয়া]

ক. গোলকের লোহার আয়তন কত? ২  
খ. ঐ গোলকের লোহা দিয়ে একটি নিরেট গোলক তৈরি করা হলে তার  
পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
গ. নিরেট গোলকটি যদি একটি ঘনক আকৃতির বাস্তব ঠিকভাবে এটে যায়  
তবে বাস্তবটির অনধিকৃত অংশের আয়তন কত হবে? ৪

#### চ-৬ নং প্রশ্নের সমাধান

সৃজনশীল ৩২ নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৯

**প্রশ্ন ▶ চ-৭** ৪ সে.মি. বাহুবিশিষ্ট একটি সুষম ষড়ভুজের উপর অবস্থিত একটি  
পিরামিডের উচ্চতা 10 সে.মি.। [কসবা সরকারী বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, কসবা, ব্রাহ্মণবাড়িয়া]  
ক. সমপ্রিজম ও তীর্যক প্রিজম কাকে বলে? ২  
খ. পিরামিডের আয়তন নির্ণয় কর। ৪  
গ. একটি সুষম চতুর্ভুজের যেকোনো ধারের দৈর্ঘ্য যদি পিরামিডের বাহুর  
দৈর্ঘ্যের সমান হয় তবে এর সমপ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

#### চ-৭ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** যে ঘনবস্তুর দুই প্রান্ত সর্বসম ও সমান্তরাল বহুভুজ দ্বারা আবদ্ধ এবং  
অন্যান্য তলগুলো সামান্তরিক তাকে প্রিজম বলে। প্রিজমের দুই প্রান্ত  
কে ইহার ভূমি এবং অন্যান্য তলগুলোকে পার্শ্বতল বলে। সবগুলো  
পার্শ্বতল আয়তাকার হলে প্রিজমটিকে খাড়া বা সমপ্রিজম এবং  
অন্যক্ষেত্রে প্রিজমটিকে তীর্যক প্রিজম বলা হয়।

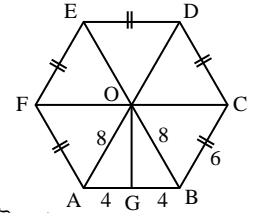
**খ** দেওয়া আছে, পিরামিডের ভূমি সুষম ষড়ভুজ যার প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য ৪  
সে.মি. এবং পিরামিডের উচ্চতা,  $h = 10$  সে.মি.  
আমরা জানি,  $n$  বাহুবিশিষ্ট সুষম বহুভুজের ক্ষেত্রফল

$$= n \times \frac{a^2}{4} \cot \left( \frac{180^\circ}{n} \right) \text{ বর্গ একক [যেখানে, } a = \text{বাহুর দৈর্ঘ্য}]$$

∴ পিরামিডের ভূমির ক্ষেত্রফল =  $6 \times \frac{8^2}{4} \cot \left( \frac{180^\circ}{6} \right)$  বর্গ সে.মি. [∵  $n = 6$ ]  
 $= 6 \times 16 \times \cot 30^\circ$  বর্গ সে.মি.  
 $= 166.277$  বর্গ সে.মি.

∴ পিরামিডের আয়তন =  $\frac{1}{3} \times$  ভূমির ক্ষেত্রফল  $\times$  উচ্চতা  
 $= \frac{1}{3} \times 166.277 \times 10$  ঘন সে.মি.  
 $= 554.257$  ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans)

**গ** আমরা জানি,  
সুষম পিরামিডের কেন্দ্র হতে যে কোনো  
শীর্ষবিন্দুর দূরত্ব = বাহুর দৈর্ঘ্য  
∴  $OA = 8$  সে.মি. এবং  $AG = \frac{8}{2} = 4$   
সে.মি. পিরামিডের ভূমির কেন্দ্রবিন্দু  
হতে যেকোনো বাহুর লম্ব দূরত্ব  $r$  হলে,  
 $r^2 = OG^2 = 8^2 - 4^2 = 48$   
∴ ইহার যেকোনো পার্শ্বতলের হেলানো উচ্চতা



$$= \sqrt{h^2 + r^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{10^2 + 48} \text{ সে.মি.} = 12.17 \text{ সে.মি. (প্রায়)}$$

প্রশ্নমতে, সুষম চতুর্ভুজের যেকোনো ধারের দৈর্ঘ্য = 12.17 সে.মি  
আমরা জানি, সুষম চতুর্ভুজ এক ধরনের পিরামিড যা চারটি সমবাহু  
ত্রিভুজ দ্বারা গঠিত।

∴ চতুর্ভুজের ভূমির ক্ষেত্রফল = সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল  
 $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 12.17^2$  বর্গ একক [a = বাহুর দৈর্ঘ্য]

$= 64.13$  বর্গ সে.মি.  
∴ সমপ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $4 \times 64.133$  বর্গ সে.মি.  
 $= 256.532$  বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)

সুষম চতুর্ভুজের কেন্দ্র হতে যেকোনো শীর্ষবিন্দু দূরত্ব  $x$  হলে,

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \times 12.17^2 = 3 \times \frac{12.17}{4} \sqrt{4x^2 - 12.17^2}$$

$$\text{বা, } 64.13 = 9.1275 \times \sqrt{4x^2 - 148.1}$$

∴  $x = 7.03$  সে.মি. (প্রায়)

চতুর্ভুজের উচ্চতা H হলে,

$$12.17^2 = 7.03^2 + H^2$$

$$\text{বা, } H^2 = 12.17^2 - 7.03^2$$

$$\therefore H = 9.934 \text{ সে.মি. (প্রায়)}$$

$$\therefore \text{চতুর্ভুজের আয়তন} = \frac{1}{3} \times \text{ভূমির ক্ষেত্রফল} \times \text{উচ্চতা}$$

$$= \frac{1}{3} \times 64.13 \times 9.934 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 212.36 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ চ৮** একটি ক্যাপসুলের দৈর্ঘ্য 15 সে.মি.। ইহার সিলিন্ডার আকৃতির অংশের ব্যাসার্ধ 3 সে.মি.। একটি কোণকের উচ্চতা ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে ক্যাপসুলের দৈর্ঘ্য ও সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধের সমান।

[সেন্ট পঙ্গসিডস স্কুল এন্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. কোণকের আয়তন নির্ণয় কর। ২

খ. ক্যাপসুলের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. ক্যাপসুলটিকে গলিয়ে একটি গোলকে পরিণত করা হল। গোলকের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৪

#### চ৮ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে, কোণকের উচ্চতা,  $h =$  ক্যাপসুলের দৈর্ঘ্য  $= 15$  সে.মি.  
কোণকের ব্যাসার্ধ,  $r =$  ক্যাপসুলের সিলিন্ডার আকৃতির অংশের ব্যাসার্ধ  $= 3$  সে.মি.

$$\therefore \text{কোণকের আয়তন} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 3^2 \times 15$$

$$= 141.372 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

**খ** পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-১৩ এর উদাহরণ-৯ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৮০

**গ** ক্যাপসুলটির আয়তন  $= 2 \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi r^3 + \pi r^2 l$

$$= \frac{4}{3} \times \pi \times 3^3 + \pi \times 3^2 \times 9 \text{ [ 'খ' হতে } l = 9 \text{ ]}$$

$$= 117\pi \text{ ঘন সে.মি.}$$

ধরি, গোলকের ব্যাসার্ধ  $r_1$  সে.মি.

প্রশ্নমতে, গোলকের আয়তন  $=$  ক্যাপসুলের আয়তন

$$\text{বা, } \frac{4}{3} \pi r_1^3 = 117\pi$$

$$\text{বা, } r_1^3 = \frac{117 \times 3}{4} = 87.75$$

$$\therefore r_1 = 4.44 \text{ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ চ৯** একটি আয়তাকার তাম্রপিণ্ডের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 11 মিটার, 10 মিটার এবং 5 মিটার।

[হযরত শাহ পরান (রাঃ) উচ্চ বিদ্যালয়, খাদিমনগর, সিলেট]

ক. তাম্রপিণ্ডের কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

খ. একে গলিয়ে 40 সে.মি. ব্যাসের কতগুলো গোলক তৈরি করা যাবে? ৪

গ. আয়তাকার ঘনবস্তুর সমগ্র পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল ঘনকের সমগ্র পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফলের সমান হলে ঘনকের আয়তন ও কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

#### চ৯ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে, আয়তাকার তাম্রপিণ্ডের দৈর্ঘ্য,  $a = 11$  মি.

প্রস্থ,  $b = 10$  মি.

উচ্চতা,  $c = 5$  মি.

$$\therefore \text{তাম্রপিণ্ডের কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{11^2 + 10^2 + 5^2} \text{ মি.}$$

$$= \sqrt{246} \text{ মি.}$$

$$= 15.684 \text{ মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

**খ** আয়তাকার তাম্রপিণ্ডের আয়তন  $= abc$  ঘন একক

$$= 11 \times 10 \times 5 \text{ ঘন মি.}$$

$$= 550 \text{ ঘন মি.}$$

দেওয়া আছে, গোলকের ব্যাস,  $d = 40$  সে.মি.  $= 0.4$  মি.

$$\therefore \text{গোলকের ব্যাসার্ধ, } r = \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ মি.}$$

$$\therefore \text{গোলকের আয়তন} = \frac{4}{3} \pi r^3 \text{ ঘন একক}$$

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 0.2^3 \text{ ঘন মি.}$$

$$= 0.0335104 \text{ ঘন মি (প্রায়)}$$

ধরি,  $x$  সংখ্যক গোলক তৈরি করা যাবে।

$$\text{প্রশ্নমতে, } x \times 0.0335104 = 550$$

$$\therefore x = \frac{550}{0.0335104} = 16412.81513 \approx 16412 \text{ টি (Ans.)}$$

**গ** আয়তাকার তাম্রপিণ্ডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$$= 2(ab + bc + ca) \text{ বর্গ একক}$$

$$= 2(11 \times 10 + 10 \times 5 + 5 \times 11) \text{ বর্গ মি.}$$

$$= 430 \text{ বর্গ মি.}$$

ধরি, ঘনকের ধারের দৈর্ঘ্য  $a$  মি.

$$\text{প্রশ্নমতে, } 6a^2 = 430$$

$$\text{বা, } a^2 = \frac{430}{6}$$

$$\therefore a = 8.47 \text{ মি. (প্রায়)}$$

$$\therefore \text{ঘনকের আয়তন} = a^3 \text{ ঘন একক} = (8.47)^3$$

$$= 607.645 \text{ ঘন মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

$$\text{ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য} = a\sqrt{3}$$

$$= 8.47 \times \sqrt{3}$$

$$= 14.67 \text{ মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ ৯০** একটি গোলক আকৃতির বল সিলিন্ডার আকৃতির বাস্তবে ঠিকমতো

এঁকে যায়। বাস্তবটির অনধিকৃত অংশের আয়তন  $89 \frac{5}{8}$  ঘন সে.মি.।

[আল-আমিন জামেয়া ইসলাম উচ্চ বিদ্যালয়, সিলেট]

ক. গোলকের আয়তন এবং সিলিন্ডারের আয়তনের অনুপাত নির্ণয় কর। ২

খ. বলটির পরিধি কত? ৪

গ. সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল, সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর। ৪

#### ৯০ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** এখানে, গোলক এবং সিলিন্ডার উভয়ের ব্যাসার্ধ একই হবে।

ধরি, ব্যাসার্ধ  $= r$

$$\text{এখন, গোলকের আয়তন} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\text{সিলিন্ডারের আয়তন} = \pi r^2 h$$

এখানে, সিলিন্ডারের উচ্চতা,  $h =$  গোলকের ব্যাস  $= 2r$

$$\therefore \text{সিলিন্ডারের আয়তন} = \pi r^2 \cdot 2r = 2\pi r^3$$

$$\text{গোলকের আয়তন} : \text{সিলিন্ডারের আয়তন} = \frac{4}{3} \pi r^3 : 2\pi r^3$$

$$= 4 : 6$$

$$= 2 : 3 \text{ (Ans.)}$$

**খ** প্রশ্নমতে,  $2\pi r^3 - \frac{4}{3} \pi r^3 = 89 \frac{5}{8}$

$$\text{বা, } \frac{2\pi r^3}{3} = 89.625$$

$$\text{বা, } r^3 = 42.79$$

$$\therefore r = 3.498$$

$$\therefore \text{গোলকের পরিধি} = 2\pi \times 3.498 = 21.98 \text{ সে. মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

**গ** সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল  $= 2\pi r h = 2\pi r(2r)$

$$= 4\pi r^2 = 4 \times 3.1416 \times (3.498)^2$$

$$= 153.76 \text{ বর্গ সে. মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

$$\text{সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} = 2\pi r(r + h) = 2\pi r(r + 2r)$$

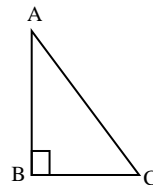
$$= 2\pi r \times 3r = 6\pi r^2 = 6 \times 3.1416 \times (3.498)^2$$

$$= 230.64 \text{ বর্গ সে. মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

$$\text{এবং আয়তন} = \pi r^2 h = \pi \cdot r^2 \cdot (2r) = 2\pi r^3 = 2 \times 3.1416 \times (3.498)^3$$

$$= 268.93 \text{ ঘন সে. মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ ৯১**



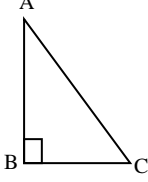
চিত্রে  $\angle ABC = 90^\circ$ ,  $AB = 8$  সে.মি. এবং  $BC = 5$  সে.মি.

[উদয়ন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, বরিশাল]

- ক.  $\triangle ABC$  এর পরিসীমা কত?  
খ.  $\triangle ABC$  কে  $AB$  এর চারদিকে ঘুরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।  
গ.  $AB$  ও  $BC$  বাহু বিশিষ্ট আয়তক্ষেত্রের বৃহত্তম বাহুর চতুর্দিকে একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার আয়তন নির্ণয় কর।

**৯১ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক



দেওয়া আছে,

$AB = 8$  সে.মি.,  $BC = 5$  সে.মি.

এবং  $\angle ABC = 90^\circ$

$\therefore$  পিথাগোরাসের সূত্রানুসারে

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \\ = 8^2 + 5^2 = 89$$

$$\therefore AC = \sqrt{89} \\ = 9.43 \text{ (প্রায়)}$$

$$\therefore \triangle ABC \text{ এর পরিসীমা} = AB + BC + AC \\ = (8 + 5 + 9.43) \text{ সে.মি.} \\ = 22.43 \text{ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

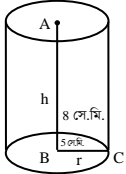
খ

$\triangle ABC$  কে  $AB$  এর চারদিকে ঘুরালে কোণক উৎপন্ন হয় যার ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = BC = 5$  সে.মি.

এবং হেলানো উচ্চতা,  $l = AC = 9.43$  সে.মি.

$$\therefore \text{কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} = \pi r(r + l) \text{ বর্গ একক} \\ = \pi \times 5 (5 + 9.43) \text{ বর্গ সে.মি.} \\ = 5 \times 3.1416 \times 14.43 \text{ বর্গ সে.মি.} \\ = 226.67 \text{ বর্গ সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$

গ



$AB$  ও  $BC$  বাহু বিশিষ্ট আয়তক্ষেত্রের বৃহত্তম বাহু অর্থাৎ  $AB$  বাহুর চতুর্দিকে একবার ঘুরালে সিলিন্ডার উৎপন্ন হয় যার

ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = BC = 5$  সে.মি. এবং উচ্চতা  $h = AB = 8$  সে.মি.

$$\therefore \text{উৎপন্ন সিলিন্ডারের আয়তন} = \pi r^2 h \text{ ঘন একক} \\ = \pi \times 5^2 \times 8 \text{ ঘন সে.মি.} \\ = 628.32 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়) (Ans.)}$$